

Definição de Uma Metodologia para a Avaliação de Interfaces no Transporte de Passageiros

Maria Teresa Stanislau de Almeida Domingues

Licenciada em Engenharia Civil

pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Dissertação submetida para obtenção do grau de mestre em Transportes

Dissertação realizada sob a supervisão de

Professor Doutor Jorge Freire de Sousa,

do Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Porto, Setembro de 2005.

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Prof. Doutor Jorge Freire de Sousa, orientador científico, pela oportunidade concedida para a realização desta dissertação, pela sua disponibilidade, sugestões e orientações.

Um profundo agradecimento ao Eng. Pedro Costa por toda a disponibilidade sempre demonstrada, interesse manifestado desde o primeiro momento, e pelas preciosas opiniões e sugestões.

Ao Dr. João Franco, da Transtejo, e ao Eng. Paulo Duarte, da G.I.L., S.A., pela disponibilidade e opiniões expressas.

Finalmente, muito obrigada a todos aqueles que foram ouvindo as “graças e desgraças” da definição de uma metodologia para avaliação de interfaces.

Resumo

Um interface é um sistema que deve estar devidamente integrado na envolvente, influenciando e sendo influenciado pelos comportamentos de todos os que diariamente o utilizam, qualquer que seja o fim dessa utilização. Atendendo as estas características o problema de avaliação de interfaces é bastante complexo e mal estruturado.

Um estudo completo do problema de avaliação de interfaces e a definição de uma metodologia de avaliação obrigam à estruturação deste problema. Apresenta-se uma metodologia de “Soft Systems” como sendo a mais adequada, tendo sido definido um modelo conceptual de análise onde se propõe a avaliação do interface em fase de funcionamento.

A avaliação do interface envolve a consideração de diversos factores quantitativos e qualitativos, intrínsecos e extrínsecos ao interface. Atendendo a este facto a metodologia de avaliação proposta foi construída tendo por base os conceitos de metodologias multicritério de apoio à decisão.

Após a aplicação da metodologia apresentada para avaliar um interface, é possível efectuar propostas de acções a realizar, tendo em vista um melhor desempenho, e criar cenários que devidamente avaliados, utilizando a mesma metodologia, auxiliem na tomada de decisão sobre estratégias de acções, tal como se pode verificar no caso de estudo realizado.

Palavras-chave: Interface, metodologias soft systems, análise multicritério

Abstract

A public transport interchange is a system that should be fully integrated within the surrounding area. It influences and it is influenced by the behaviour of those who daily use it. So, evaluating an interchange is a complex and ill structured problem.

A complete study about interchanges evaluation and the definition of an evaluation methodology brings the need to well structure this problem. Soft Systems Methodology seemed to be the most adequate one. A conceptual model was defined proposing the interchange evaluation while this one is operating.

In the evaluation of an interchange many quantitative and qualitative factors must be considered, some do depend on the interchange itself and others don't. So, the evaluation methodology proposed is based on multiple criteria analysis.

After evaluating an interchange using the proposed methodology, it is possible to design some future strategies willing to have a better interchange performance. These strategies can be evaluated using the same methodology and also be compared with the current situation.

Key words: Interchange, soft systems methodologies, multiple criteria analysis

Índice

1	INTRODUÇÃO	1
2	OS INTERFACES DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	4
2.1	– O CONCEITO DE INTERFACE	4
2.2	– O INTERFACE NUMA REDE INTERMODAL.....	4
2.3	– TIPOS DE INTERFACES	6
2.4	– A AVALIAÇÃO DE INTERFACES.....	7
3	APLICAÇÃO DA “SOFT SYSTEMS METHODOLOGY” AO PROBLEMA DOS INTERFACES.....	11
3.1	A “SOFT SYSTEMS METHODOLOGY”	11
3.2	ESTRUTURA DA SSM.....	13
3.3	APLICAÇÃO DA SSM AO PLANEAMENTO DE INTERFACES	16
3.3.1	Enquadramento do Problema.....	16
3.3.2	Identificação dos Intervenientes	21
3.3.3	Estruturação do Problema.....	23
3.3.4	Definições de Raiz do Sistema	25
3.3.5	Construção do Modelo Conceptual	26
3.3.6	Comparação do Modelo Conceptual com o Mundo Real.....	28
3.3.7	Acções para Melhorar a Situação Problemática	29
3.4	CONCLUSÕES	29
4	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE INTERFACES.....	31
4.1	ANÁLISE MULTICRITÉRIO	31
4.2	METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DE INTERFACES.....	32
4.2.1	Metodologia a aplicar	33
4.2.2	Definição de critérios e sub-critérios	38
4.2.2.1	Circulação e Coordenação de Serviços	39
4.2.2.2	Segurança	56
4.2.2.3	Informação.....	61
4.2.2.4	Equipamento e Serviços	69

4.2.2.5 Organização e Carácter Institucional.....	78
4.2.2.6 Relação com a Envolvente	83
5 AVALIAÇÃO DA GARE DO ORIENTE – CASO DE ESTUDO	92
5.1 DESCRIÇÃO DO INTERFACE	92
5.2 AVALIAÇÃO DO INTERFACE	93
5.2.1 Circulação e Coordenação de Serviços	93
5.2.2 Segurança	97
5.2.3 Informação.....	98
5.2.4 Equipamento e Serviços	99
5.2.5 Organização e Carácter Institucional.....	101
5.3 RESULTADOS	102
5.4 PROPOSTA DE ACÇÕES DE MELHORIA	108
6 CONCLUSÕES	110
BIBLIOGRAFIA.....	I
ANEXOS.....	VI

Índice de Figuras

Figura 1.1 – Estrutura do estudo realizado.....	3
Figura 2.1 - Interface, Efeitos Sócio-Urbanos e Região.....	6
Figura 2.2 – Várias Vertentes de Análise de um Interface.....	8
Figura 3.1 – Estrutura Básica da SSM	12
Figura 3.2 – O Modelo de 7 Etapas da SSM.....	14
Figura 3.3 – Estruturação do Problema.....	24
Figura 3.4 – Modelo Conceptual.....	27
Figura 4.1– Atravessamentos em Interface.....	49

Figura 4.2– Plataformas de nível (Sheffield).....	49
Figura 4.3– Sub-critérios de avaliação da circulação e coordenação de serviços.....	55
Figura 4.4 – Sub-critérios de avaliação da segurança.....	61
Figura 4.5 – Sinalética (Central de Camionagem no Campo 24 de Agosto).....	62
Figura 4.6 – Painéis de informação em tempo real em fase de teste.....	63
Figura 4.7 – Sub-critérios de avaliação da informação.....	68
Figura 4.8 – Sub-critérios de avaliação dos equipamentos e serviços.....	77
Figura 4.9 – Sub-critérios de avaliação da organização e carácter institucional.....	83
Figura 4.10 – Aachen, Estação de Ligação Ferroviária.....	85
Figura 4.11 – Viena, Lojas no interface de Wien Mitte.....	88
Figura 4.12 – Sub-critérios de avaliação da relação com a envolvente.....	91
Figura 5.1 – A Gare do Oriente.....	92
Figura 5.2 – Classificação Global da Gare do Oriente.....	102
Figura 5.3 – Avaliação de todos os sub-critérios da Gare do Oriente.....	103
Figura 5.4 – Sub-critérios relacionados com o projecto do interface.....	106
Figura 5.5 – Sub-critérios relacionados a gestão do interface.....	107
Figura 5.6 – Sub-critérios relacionados com o sistema de transportes e envolvente.....	107
Figura 5.7 – Comparação de diversas acções.....	109

Índice de Gráficos

Gráfico 4.1 – Função para avaliação da alimentação do interface por serviços de transporte público	41
Gráfico 4.2 – Função para avaliação da sincronização	42

Gráfico 4.3 - Função para avaliação da circulação em corredores.....	43
Gráfico 4.4 - Função para avaliação da circulação em escadas	44
Gráfico 4.5 – Função para avaliação da distância entre plataformas	45
Gráfico 4.6 - Função para avaliação da distância desde o estacionamento.....	46
Gráfico 4.7 – Função para avaliação da capacidade das escadas rolantes	47
Gráfico 4.8 – Função de avaliação da capacidade dos elevadores	48
Gráfico 4.9 – Função de avaliação dos obstáculos.....	50
Gráfico 4.10 – Função de avaliação das áreas de Park and Ride	52
Gráfico 4.11 – Função de avaliação das áreas de Pick-up/Drop-off.....	53
Gráfico 4.12 – Função de avaliação da integração tarifária	55
Gráfico 4.13 – Função de avaliação da inspecção do interface.....	57
Gráfico 4.14 – Função de avaliação de vídeo-vigilância	57
Gráfico 4.15 – Função de avaliação de comunicação de emergências.....	58
Gráfico 4.16 – Função de avaliação de iluminação.....	59
Gráfico 4.17 – Função de avaliação de protecção nas plataformas.....	60
Gráfico 4.18 – Função de avaliação de material à prova de vandalismo	61
Gráfico 4.19 – Função de avaliação de sinalética	63
Gráfico 4.20 – Função de avaliação de informação em tempo real	64
Gráfico 4.21 – Função de avaliação de informação sobre sistema e tarifário.....	65
Gráfico 4.22 – Função de avaliação de serviço de informação	67
Gráfico 4.23 – Função de avaliação de informação sonora.....	67
Gráfico 4.24 – Função de avaliação de informação sobre a área envolvente.....	68
Gráfico 4.25 – Função de avaliação de limpeza.....	70
Gráfico 4.26 – Função de avaliação de abrigos e zonas de espera.....	71
Gráfico 4.27 – Função de avaliação de máquinas de venda de títulos.....	72
Gráfico 4.28 – Função de avaliação de serviços de comunicação com o exterior	73

Gráfico 4.29 – Função de avaliação de bebidas e alimentação	74
Gráfico 4.30 – Função de avaliação de estabelecimentos comerciais.....	75
Gráfico 4.31 – Função de avaliação de serviços especiais.....	76
Gráfico 4.32 – Função de avaliação de apoio a trabalhadores	77
Gráfico 4.33 – Função de avaliação de operadores de transporte	78
Gráfico 4.34 – Função de avaliação de gestão do interface	80
Gráfico 4.35 – Função de avaliação de regulação.....	81
Gráfico 4.36 – Função de avaliação de gestão da bilhética.....	82
Gráfico 4.37 – Função de avaliação de planeamento do interface e coordenação do sistema intermodal.....	82
Gráfico 4.38 – Função de avaliação de localização	85
Gráfico 4.39 – Função de avaliação de acessibilidade das entradas	87
Gráfico 4.40 – Função de avaliação de movimentos populacionais	88
Gráfico 4.41 – Função de avaliação de comércio.....	89
Gráfico 4.42 – Função de avaliação de emprego	89
Gráfico 4.43 – Função de avaliação de habitação	90
Gráfico 5.1 - Avaliação da Gare do Oriente de acordo com os critérios definidos.....	105
Gráfico 5.2 - Avaliação dos três tipos de sub-critérios	106

Índice de Tabelas

Tabela 3.1– Comparação do Modelo Conceptual com a Realidade.....	28
Tabela 4.1 – Níveis de avaliação da alimentação do interface por serviços de transporte público.....	40
Tabela 4.2 – Níveis de avaliação dos obstáculos existentes.....	49

Tabela 4.3 – Níveis de avaliação da integração tarifária.....	54
Tabela 4.4 – Níveis de avaliação da inspeção do interface	56
Tabela 4.5 - Níveis de iluminação.....	59
Tabela 4.6 – Níveis de avaliação de sinalética.....	62
Tabela 4.7 – Níveis de avaliação de informação em tempo real.....	64
Tabela 4.8 – Níveis de avaliação de informação sobre sistema e tarifário.....	65
Tabela 4.9 – Níveis de avaliação de serviço de informações.....	66
Tabela 4.10 – Níveis de avaliação de limpeza	69
Tabela 4.11 – Níveis de avaliação de comunicação com o exterior.....	73
Tabela 4.12 – Níveis de avaliação de bebidas e alimentação.....	74
Tabela 4.13 – Níveis de avaliação de estabelecimentos comerciais	75
Tabela 4.14 – Níveis de avaliação de gestão do interface.....	79
Tabela 4.15 – Níveis de avaliação de acessibilidade das entradas.....	86

Abreviaturas

AMT – Autoridade Metropolitana de Transportes

G.I.L., S.A. – Gare Intermodal de Lisboa, S. A.

GMAA – Generic Multi-Attribute Analysis

HST – Hard Systems Thinking

PVE – Ponto de Vista Elementar

PVF – Ponto de Vista Fundamental

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SSM – Soft Systems Methodology

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

TIP – Transportes Intermodais do Porto

1 Introdução

Um dos principais problemas do século XXI é o congestionamento nas grandes áreas metropolitanas. De facto, o congestionamento tem efeitos nefastos a nível ambiental, mas não só; aumenta o stress de quem conduz, tem implicações a nível de saúde, directa e indirectamente, e condiciona todo o desenvolvimento económico, uma vez que os custos generalizados e tempo de transporte são mais elevados. Várias são as soluções apresentadas por investigadores e políticos para a minimização do problema, umas mais engenhosas, outras menos, mas geralmente o transporte individual de passageiros é apontado como sendo o culpado. Assim sendo, o transporte público de passageiros surge imediatamente como a mais simples alternativa ao transporte individual.

É necessário garantir que haja serviços de transporte público eficientes e eficazes que satisfaçam as necessidades de mobilidade, cada vez mais específicas, dos diferentes tipos de habitantes das áreas metropolitanas. Os serviços de transporte deverão ser efectuados por diferentes modos de transporte conforme a procura efectiva e as distâncias a percorrer, mas terá sempre que existir coordenação entre esses diferentes modos.

Sistemas de transporte com diferentes modos de transporte coordenados, de forma a que um mesmo passageiro possa numa viagem utilizar diferentes modos de transporte em cada etapa, denominam-se sistemas intermodais. A intermodalidade pressupõe a utilização de vários modos de transporte, sendo necessário para tal efectuar um ou mais transbordos. O transbordo é sempre considerado com uma parte penalizante de uma viagem, uma vez que representa normalmente uma “perda de tempo” para o cliente do sistema de transportes.

O transbordo, ou transferência do passageiro de um modo de transporte para outro, é, muito frequentemente, efectuado num interface. Deste modo, o interface desempenha um papel preponderante no funcionamento de um sistema intermodal. Um interface terá que garantir que a ligação se processa de forma rápida, cómoda e segura. Desde o início do projecto esta ideia deverá estar sempre presente e, após a conclusão da construção e entrada em funcionamento do interface, deverá ser verificado o funcionamento deste.

Em países desenvolvidos existe já desde há algum tempo a preocupação em estudar as características dos interfaces e, mais especificamente, de estações. Há alguns estudos

realizados pela União Europeia para avaliação dos interfaces com base na opinião de utilizadores, e com linhas guia sobre a organização de interfaces.

Em Portugal, a ideia de intermodalidade é ainda muito recente, tendo surgido apenas no final do século XX, quando as áreas metropolitanas de Lisboa e Porto começaram a sentir de forma mais marcada os efeitos do congestionamento, e os fundos comunitários permitiram um maior investimento e desenvolvimento de infraestruturas e transportes públicos. O crescimento das redes de transportes nas áreas metropolitanas e uma crescente vontade de ter sistemas intermodais integrados faz com que seja necessário ter atenção à forma como se desenrola todo este processo desde a fase inicial. Uma vez que se considera que os interfaces são pontos fulcrais dos sistemas intermodais, interessa analisar o seu planeamento, projecto e funcionamento de forma a tornar o sistema de transportes mais eficiente e eficaz.

Este estudo centra-se na análise de interfaces já em funcionamento e a sua respectiva avaliação. Sendo o problema dos interfaces um problema bastante complexo, mal definido e que envolve comportamentos humanos, bem como factores culturais, económicos e sociais, foi necessário estruturar o problema atendendo à realidade portuguesa. A estruturação foi feita recorrendo a uma metodologia de análise “Soft”, uma vez que era a mais adequada a este tipo de problema de acordo com as características descritas.

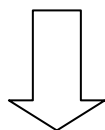
Tendo sido o problema devidamente estruturado e analisado, é proposto um modelo conceptual para análise de interfaces, sendo nele sugerida a realização de uma avaliação do interface em funcionamento. A avaliação de um interface engloba a análise de diferentes factores, tanto qualitativos como quantitativos, que dizem respeito ao próprio interface ou ao meio onde se insere. Ou seja, é tipicamente uma análise com múltiplos critérios. Assim sendo, definiu-se uma metodologia de avaliação de interfaces de transporte de passageiros com base nas metodologias multicritério.

Depois de avaliado um interface aplicando a metodologia definida, é possível identificar pontos fracos e pontos fortes do interface, propondo acções de melhoria a realizar. Poderão ser criados cenários em que diferentes tipos de acções são tomadas e comparar os diferentes cenários entre si e com a situação actual do interface, auxiliando o decisor sobre as medidas a tomar. A metodologia definida tem assim mais do que uma finalidade: permite avaliar o interface isoladamente; tem um carácter de apoio à decisão, quando criados vários cenários de acções a tomar com base na avaliação efectuada; possibilita a comparação da avaliação

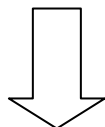
de diferentes interfaces com características semelhantes, tendo por base os mesmos critérios de avaliação.

Na figura 1.1 apresenta-se a estrutura do estudo.

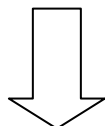
Enquadramento dos interfaces como sendo pontos
estratégicos num sistema intermodal de transporte de
passageiros



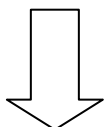
Estruturação do problema dos interfaces de
transporte de passageiros em Portugal recorrendo a
uma metodologia de Soft Systems



Apresentação de uma metodologia multicritério de
avaliação de interfaces



Aplicação da metodologia apresentada a um caso de
estudo em Portugal



Conclusões

Figura 1.1 – Estrutura do estudo realizado

2 Os Interfaces de Transporte de Passageiros

2.1 - O Conceito de Interface

O conceito de interface é muito vasto podendo ser caracterizado considerando:

- **Acção** – transferência de passageiros entre diferentes modos de transporte ou entre veículos do mesmo modo, numa mesma viagem.
- **Localização** – o espaço físico onde se efectua a transferência de passageiros.

Um interface vai muito além do conceito de estação, é uma parte crucial de um sistema de transportes com um cariz intermodal. Um interface pode ser visto como um centro multifuncional de transportes, informação e, por vezes, comércio, localizado em áreas urbanas ou próximo de áreas industriais. Não se pode considerar como interface apenas um espaço fechado semelhante a uma “estação intermodal”. A partir do momento em que o conceito de interface é caracterizado considerando a acção de transferência de passageiros de um modo de transporte para outro, ou entre veículos do mesmo modo, qualquer espaço onde se realize essa acção de forma eficaz para os passageiros e para o sistema de transportes poderá ser considerado um interface.

2.2 - O Interface numa Rede Intermodal

Ao realizar uma viagem, o passageiro pretende, sobretudo, efectuar a ligação entre dois pontos com a máxima qualidade possível. Nem sempre é possível realizar uma viagem utilizando um único modo de transporte e, no caso dos sistemas intermodais, o mais comum é mesmo realizar uma viagem recorrendo a vários modos de transporte, sendo necessário efectuar o transbordo, ou transferência, em um ou mais pontos da rede.

O transbordo é considerado penalizante para o passageiro. Atendendo a que a penalização relativa ao eventual aumento de custo da viagem, que poderia existir pela utilização de mais do que um modo de transporte, pode ser resolvida pela adopção de um zonamento e tarifário únicos, apenas se consideram os factores distância a percorrer a pé, tempo despendido e eventual desconforto (condições em que o transbordo se efectua). Estes

factores estão directamente relacionados com o ponto da rede onde a transferência é efectuada, ou seja, o interface.

A viagem deve assemelhar-se ao máximo a uma ligação directa. Para tal, a qualidade das diversas ligações ao interface é de extrema importância, sendo a velocidade de acesso a este um importante factor de avaliação da qualidade da sua integração. A regularidade e a capacidade de “penetração” na rede são fundamentais, contribuindo para a fiabilidade do sistema. A existência de várias linhas de menor extensão de ligação a diferentes pontos estratégicos da rede torna todo o sistema mais eficaz.

Um bom layout do interface, com reduzidas distâncias a percorrer a pé entre diferentes linhas e uma boa coordenação de horários, reduzindo os tempos de espera, poderão, por exemplo, ser boas soluções para minimizar o problema do transbordo. No entanto, tal não basta. O conforto na transferência, a segurança e a qualidade dos serviços de informação são fundamentais para o sucesso do interface enquanto ponto de transferência na rede.

O interface na rede é um ponto-chave, tendo como principais funções:

- Acesso à rede de transporte público
- Ligação ou interligação entre modos de transporte

A capacidade das várias direcções de movimento a partir do ponto de rede é significativa face aos destinos dos passageiros com origem nesse ponto e o layout do interface deve ser compatível com a função pretendida. Nalguns casos o interface para além de um ponto-chave da rede poderá mesmo transformar-se num ponto de referência dessa área, tornando-se um foco urbano.

A definição de interfaces na rede de transporte público constitui em si mesma uma rede (quando devidamente estudada a sua localização). Essa rede de interfaces deve ser estudada tendo em conta não só a complementaridade dos diversos transportes públicos, mas também a integração do transporte individual na rede global de mobilidade de uma área metropolitana.

Sendo o interface simultaneamente um ponto na rede, significativo, e uma infra-estrutura de dimensão considerável colocam-se algumas questões relativamente às áreas que deverá integrar, o papel dessas áreas, os efeitos na rede e no todo urbano por ele abrangido (figura 2.1).

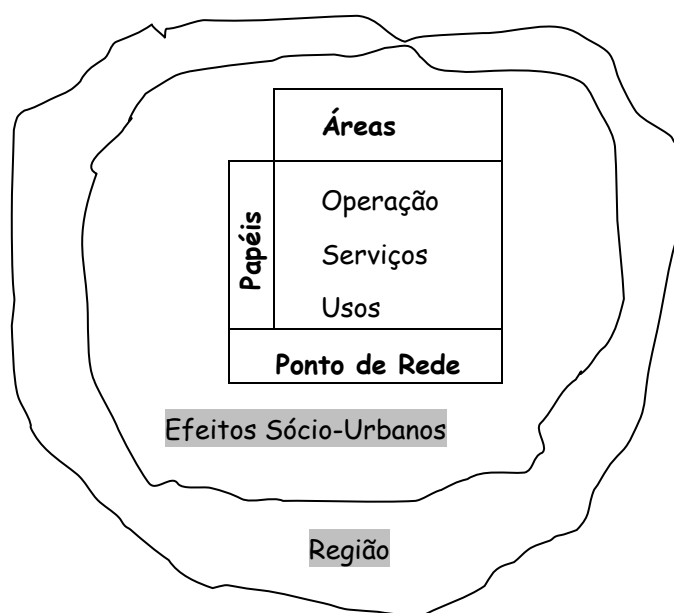


Figura 2.1 - Interface, Efeitos Sócio-Urbanos e Região

(Fonte: UITP, “Location and Design of Interchanges – Rail, Bus and Car”, Jan. 1994. [43])

A necessidade de conhecimento da influência do interface, da forma e dimensão da região abrangida, dos efeitos urbanos da sua presença, aliados a questões sobre o papel a desempenhar pelo interface e sobre os serviços a oferecer, levam a que seja conveniente estudá-lo em todas as suas vertentes, do modo mais sistemático possível, tendo em conta toda a subjectividade inerente a uma avaliação deste tipo.

2.3 - Tipos de Interfaces

Embora um interface seja sempre um espaço físico onde se verifica a transferência de passageiros entre modos de transporte, ou entre veículos do mesmo modo, tal como se pode ver na figura 2.1 um interface é também definido por diferentes áreas e serviços.

Quando se procede à avaliação de um interface, importa saber quais as características principais desse interface podendo enquadrá-lo num tipo base de interface. Assim sendo, propõe-se a classificação de interfaces no processo de avaliação, tendo em conta:

➤ Fase em que se realiza a avaliação:

- Projecto
- Funcionamento

- Localização do interface:
 - Centros Urbanos
 - Áreas Periféricas
- Modos de transporte disponíveis:
 - 1 modo de transporte
 - 2 modos de transporte
 - Mais do que 2 modos de transporte
- Estacionamento:
 - Com Park and Ride
 - Sem Park and Ride
- Áreas Comerciais
 - Com áreas comerciais
 - Sem áreas comerciais

2.4 - A Avaliação de Interfaces

O estudo de um interface não pode ser imediato e linear. Independentemente do tipo de interface este tem diversas vertentes, tanto em termos de relação com o meio exterior como em termos de estrutura interna, devendo ser analisada em pormenor cada uma dessas vertentes.

Foram consideradas seis vertentes de análise que devem ser tidas em conta na avaliação de qualquer interface de transporte público, vertentes essas que constituem o primeiro nível de critérios a aplicar (figura 2.2). O modelo de avaliação de interfaces será apresentado apenas no capítulo 4 e aí serão definidos todos os critérios de avaliação que devem ser ponderados. No entanto, neste ponto serão descritas genericamente as seis principais vertentes de avaliação a considerar.

Há que ter em conta que cada uma destes vertentes de análise não está isolada, elas relacionam-se entre si e todas contribuem para a forma de funcionamento de um interface, ou seja, há interações entre elas.

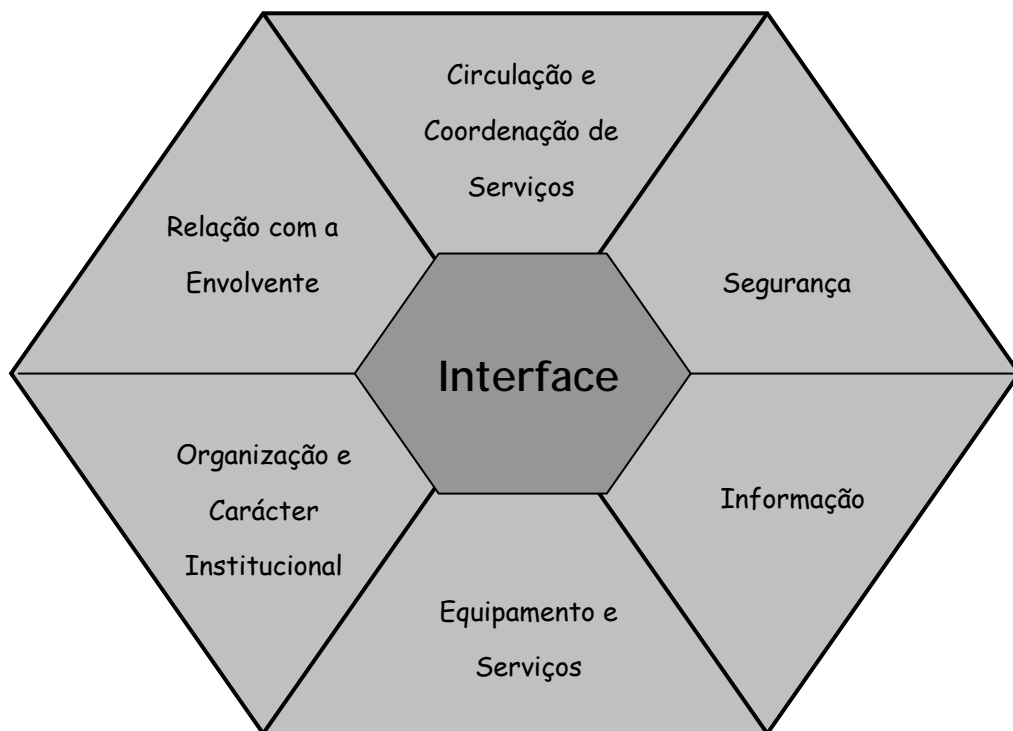


Figura 2.2 – Várias Vertentes de Análise de um Interface

Sendo as duas funções básicas do interface, enquanto ponto da rede, as de acesso e ligação, qualquer que seja o interface, a *Circulação e Coordenação de Serviços* desempenha um papel fundamental na análise da sua qualidade e tem um importante peso relativo.

Tal como foi referido no ponto 2.2, a ligação entre modos e a ligação à rede podem ser essenciais para minimizar a penalização inerente ao transbordo efectuado no interface. Devem ser tidos em conta factores como: coordenação de horários dos diferentes modos de transporte que afluem ao interface, distâncias a percorrer a pé, abrigos, zonas de estacionamento, entre outros.

A *Segurança* deve ser vista a dois níveis: segurança pessoal e segurança do espaço e de objectos. Por um lado os clientes devem sentir que no espaço do interface não “correm perigo”, por outro o espaço deve ser preservado de actos de vandalismo. Factores como iluminação, presença de equipas de segurança ou vídeo-vigilância transmitem alguma confiança aos utilizadores e também evitam os referidos danos materiais. Tal como na

definição de equipamentos, serviços e informação a disponibilizar também a segurança está muito dependente da dimensão e tipo de interface em análise.

A *Informação* é uma vertente de estudo um pouco vaga uma vez que o que se considera informação necessária pode variar de pessoa para pessoa. Há porém informação que deve existir em qualquer interface, tal como horários e mapas de redes. A sinalética deve ser sempre clara e bem visível de forma a facilitar os movimentos dos clientes no interface.

O desenvolvimento tecnológico que se tem observado nos últimos anos permite que a informação possa ser cada vez mais cuidada, clara e precisa, e até mesmo dada em tempo real.

O bom funcionamento de um interface está dependente da disponibilidade e da adequação de *Serviços e Equipamento*, não só para os passageiros, mas também para os trabalhadores.

Os equipamentos e serviços disponíveis variam de interface para interface, de acordo com a sua dimensão e necessidades da zona onde se insere. No entanto, alguns equipamentos ou serviços são comuns a todos os interfaces como: máquinas de venda de bilhetes, zonas de espera, ou mesmo a limpeza do próprio espaço. Ao definir os equipamentos e serviços a disponibilizar devem ser considerados os básicos, comuns a qualquer interface, e depois analisados pormenorizadamente os necessários ao interface em questão, tendo em consideração outras vertentes de análise, como a relação com a envolvente, ou a ligação entre modos.

O elevado número de instituições intervenientes torna tanto o planeamento como a gestão do interface um processo complexo, moroso e caro.

A *Organização* do interface e o seu *Carácter Institucional* podem ajudar a definir as funções dos diferentes intervenientes e a atribuir responsabilidades. O facto de haver diferentes responsáveis pelas diversas áreas e modos pode originar uma fraca gestão e desorganização, levando à falta de sincronização de serviços, descoordenação de pessoal e informação, duplicação de esforços e serviços.

A *Relação com a Envolvente* engloba não só a relação que o interface tem com a zona onde se localiza, em termos físicos, mas também em termos sócio-económicos.

Foi já referido que um interface não é um ponto isolado. Além de fazer parte de uma rede de interfaces e de uma rede de transportes, está também incluído no todo da malha urbana,

sofrendo influências desta e exercendo pressões sobre a mesma, tornando-se muitas vezes um ponto de referência.

Uma vez que faz parte da malha urbana e interage com esta, o interface irá também produzir alguns efeitos sócio-económicos, de pequena ou larga escala que poderão ser determinantes para a análise da qualidade do interface. Como ponto de actividade e movimento das pessoas, pode tornar-se um interessante ponto de desenvolvimento económico. Ao planear um interface deverá ser feita uma análise de custo-benefício económico e social da influência regional do interface.

Um interface é mutável até certo ponto, mas é imóvel. Cria uma nova dinâmica em termos económicos e de mobilidade urbana, mas não nos podemos esquecer que, como infra-estrutura que é, tem um carácter estático.

No capítulo 4 serão detalhados os critérios a utilizar na avaliação de interfaces. Para tal é necessário proceder à estruturação e análise do problema dos interfaces em Portugal, para conhecer bem a realidade e saber quais os critérios que deverão ser considerados. É o que se apresentará no capítulo 3.

3 Aplicação da “*Soft Systems Methodology*” ao Problema dos Interfaces

3.1 A “*Soft Systems Methodology*”

Tomar decisões estratégicas parece ser cada vez mais difícil dada a crescente complexidade e incerteza da sociedade actual, sendo imprescindível ter em conta os comportamentos humanos e os aspectos culturais que estão envolvidos nos diferentes problemas que exigem a tomada deste tipo de decisões.

Inicialmente, tal como referiram Rosenhead e Mingers [38], a engenharia procedeu ao desenvolvimento de diversas análises para auxiliar os decisores, desde o projecto e concepção de objectos até à criação de sistemas. Assim surgiram as denominadas metodologias “Hard Systems Thinking” (HST).

As metodologias “Hard” tinham grande sucesso no âmbito da resolução de problemas bem estruturados e definidos, sendo estes vistos como uma selecção de meios eficazes e eficientes para atingir determinados objectivos. Surgiu então certa tendência para aplicar essas metodologias a outros problemas não estruturados. No entanto, tal aplicação não foi, de uma forma geral, bem sucedida o que levou a repensar os fundamentos de sistemas de pensamento e estruturação de problemas. Questões do tipo “O que é o sistema?”, “Quais são os objectivos?” e o “Que pretendemos alcançar?” passaram a ser incluídas na análise do problema. Neste contexto, emergiram as metodologias “Soft Systems Thinking” (Checkland e Scholes [10]), procurando suprimir a falha apresentada pelas metodologias HST na resolução de situações complexas e não estruturadas.

De forma resumida, podemos dizer que as metodologias “Hard”, sendo fáceis de explicar e de utilizar, são, no entanto, mais focadas no problema e não tanto nas pessoas envolvidas no problema, procurando formular problemas que vão de encontro a objectivos bem definidos, existindo concordância entre os objectivos. No entanto, em situações em que seja necessário tomar decisões estratégicas, é de extrema importância considerar não só as pessoas envolvidas no problema, mas também toda a subjectividade inerente à percepção e interpretação da envolvente de cada um. As metodologias “Soft”, como a SSM, são baseadas em sistemas de pensamento dirigindo-se sobretudo para o desenvolvimento e análise de opções estratégicas sendo, ao contrário das tradicionais metodologias “Hard”, difíceis de explicar e de utilizar. A sua aplicação justifica-se sobretudo em problemas

confusos e mal definidos, ou seja, em situações complexas que envolvam comportamentos humanos, aspectos sociais e culturais, exigindo uma investigação cíclica e sistémica, e não sistemática, ou seja, uma análise do sistema como um todo (Checkland e Scholes [10]).

Dada a complexidade inerente ao estudo de localização e avaliação de interfaces de transporte de passageiros, e sendo um interface um sistema que deve estar devidamente integrado na sua envolvente, influenciando e sendo influenciado pelos comportamentos de todos aqueles que diariamente utilizam esse interface, qualquer que seja o fim dessa utilização, a aplicação de uma metodologia “Soft” parece ser mesmo a mais adequada para a estruturação correcta do problema.

Existem diferentes metodologias “Soft” para estruturação de problemas complexos. Entre elas destaca-se a SSM (figura 3.1) proposta por Peter Checkland, em 1981 [10 e 11], intersectando dois domínios do conhecimento: a filosofia e a técnica. Assim, é possível ter uma estruturação do problema mais abrangente. Por um lado a filosofia procura responder a questões do tipo “o que analisar?”, “que pontos considerar relevantes?”, e a técnica a questões como por exemplo “de que forma se pode analisar?”, “de que modo se poderá estudar o problema?”. A SSM não limita as acções a aplicar e pode dar indicações de um caminho.

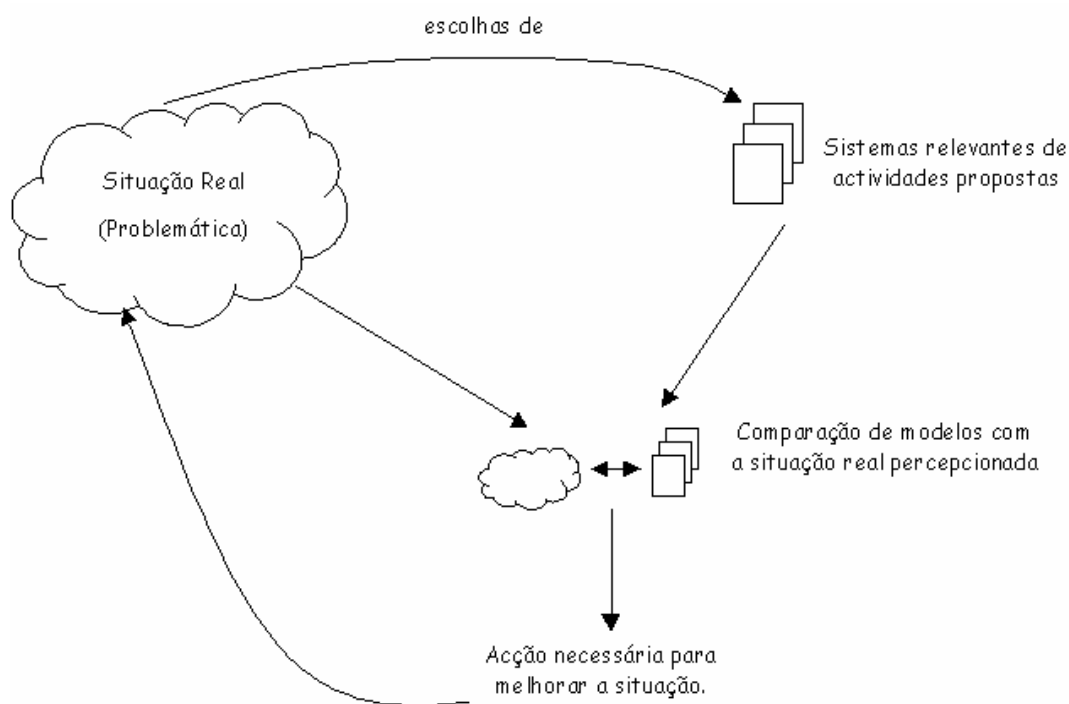


Figura 3.1 – Estrutura Básica da SSM

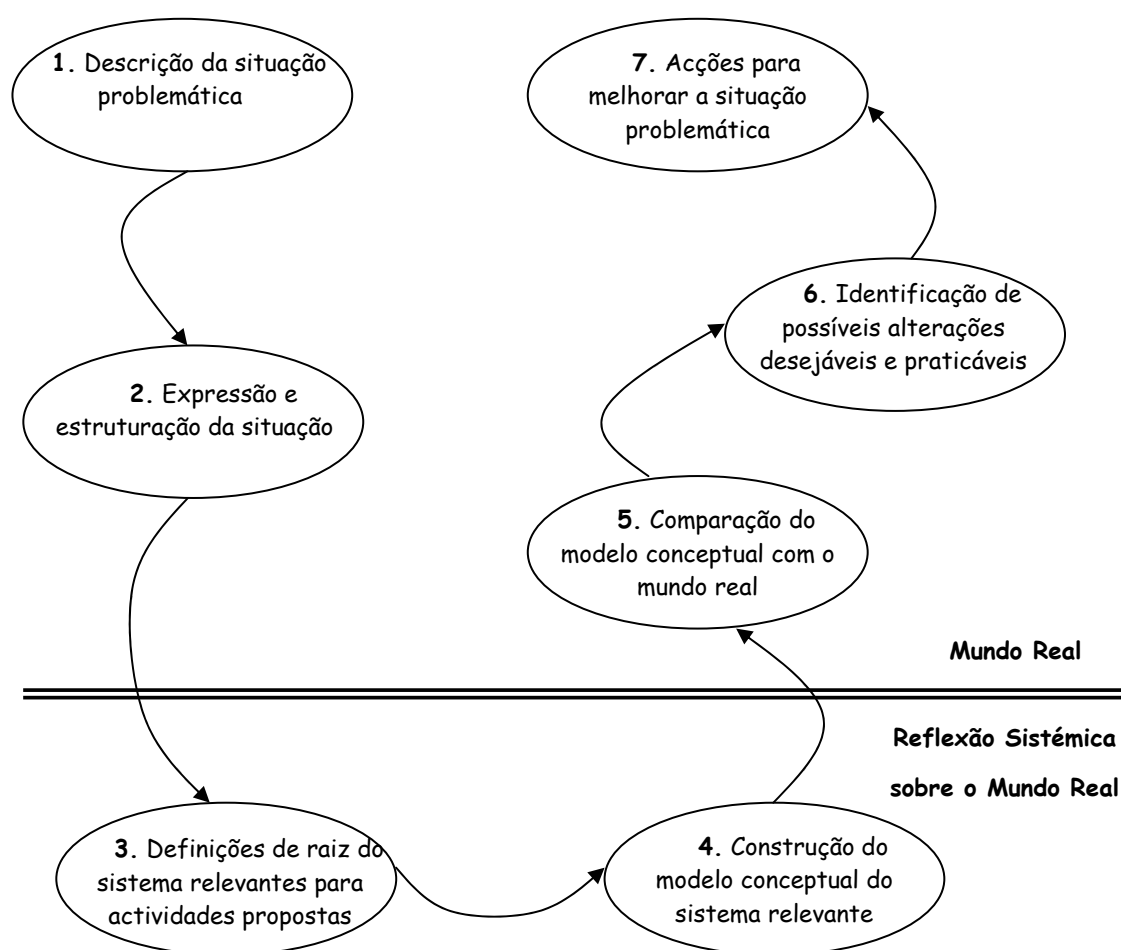
(Fonte: Checkland e Scholes, 1990 [10])

A SSM consiste numa forma estruturada de pensamento que se foca numa situação real que é percebida como sendo problemática e tem como objectivo principal salientar tudo aquilo que possa ser visto como um melhoramento da situação real percebida. Embora não assuma automaticamente que o mundo real é sistémico, baseia-se na ideia de sistema. Convém salientar que a SSM é uma metodologia e não uma técnica sendo a interpretação diferente consoante o utilizador.

Os estudos efectuados até hoje sobre interfaces de transporte público (MIMIC [29], GUIDE [22], PIRATE [32 e 33]) têm em consideração os stakeholders e outros grupos que possam estar envolvidos no planeamento e uso de interfaces; no entanto, centram-se muito em inquéritos qualitativos, e as amostras são pequenas, comparando apenas alguns interfaces com base em respostas a esses inquéritos, não existindo uma estruturação global da problemática da avaliação de interfaces. Assim sendo, pelo que foi possível constatar pela consulta bibliográfica efectuada, não temos conhecimento de a metodologia SSM ter sido aplicada na avaliação de interfaces de transporte público.

3.2 Estrutura da SSM

A aplicação da SSM destina-se, como foi referido, a estruturar situações problemáticas para auxílio em decisões estratégicas. No processo de estruturação do problema participam todas as entidades intervenientes, sendo a estruturação do problema um processo iterativo que utiliza “conceitos-chave” do sistema que são debatidos e contestados, de acordo com a percepção que os diferentes actores têm da realidade. Os conceitos são aplicados ao mundo real e, dentre esses, os conceitos seleccionados, para serem utilizados, são de novo ponderados. A abordagem metodológica dos problemas utilizando a SSM é realizada em 7 etapas (figura 3.2).

**Figura 3.2 – O Modelo de 7 Etapas da SSM**

(Fonte: Chekland e Scholes, 1990 [10])

O processo inicia-se com a identificação da situação considerada problemática: pretende-se explorar a situação recorrendo sobretudo a métodos informais. Recolhe-se toda a informação sobre a estrutura da organização, pessoal, processos, alguns valores implicados no processo, identidade e natureza dos actores-chave e, principalmente, sobre o que pensam as pessoas envolvidas na situação. Esta fase, sendo exploratória, recorre muito à observação aliada à realização de entrevistas e discussões informais, e muitas vezes a processos de brainstorming, procurando fazer uma análise de intervenção, análise ao sistema social e ao sistema político, sendo a representação gráfica particularmente útil, permitindo ilustrar relações múltiplas e fluxos de informação entre os elementos constituintes do problema.

Na segunda etapa, pretende-se sobretudo dar uma ideia da cultura e clima da organização em estudo. Expressam-se e registam-se perspectivas, problemas, tarefas e elementos da envolvente, de forma a que se possam estabelecer relações. Identificando os sistemas relevantes e criando uma partilha de perspectivas distintas, procura-se captar a essência da

Definição de uma Metodologia para a Avaliação de Interfaces no Transporte de Passageiros

situação, lançando bases para discussões posteriores. Nesta fase, recorre-se normalmente ao uso de “imagens ricas”, que reproduzem as várias relações existentes e perspectivas, e ainda às análises tipo SWOT.

Ao exprimir a situação procura-se, numa primeira análise, a resposta a questões como “quem é o cliente?”, “quem quer resolver o problema?”, “quem são os stakeholders?”. São então analisados os papéis dos diversos implicados no problema e os comportamentos esperados. Além disso, são ainda analisados os vários focos de poder da organização e o modo como estes se posicionam.

A elaboração de modelos conceptuais engloba as fases 3 e 4. No entanto, antes da construção do modelo, é necessário definir de forma clara e objectiva o sistema. Uma definição de raiz constitui uma descrição estruturada do sistema, ou subsistema, incluindo as actividades que ocorrem na organização em estudo, e respondendo a três questões-chave: “o que faz o sistema?”, “como?” e “para quê?”. A definição do sistema é acompanhada de uma análise CATWOE que permite identificar as definições de raiz do sistema, exprimindo as principais características do problema e contendo o processo de transformação:

C – *Customer / Cliente*: todos os beneficiários ou vítimas do sistema.

A – *Actors / Actores*: aqueles que desempenham as actividades do sistema.

T – *Transformation process / Processo de transformação*: processo de transformação realizado pelo sistema, que converte informação de input em output.

W – *Weltanschauung / Visão do mundo*: visão do mundo que torna o processo de transformação significativo no contexto.

O – *Owner / Proprietário*: quem tem o poder de iniciar ou parar o sistema

E – *Environmental constraints / Restrições ambientais*: restrições externas, envolventes do sistema dadas como adquiridas.

Após a formulação das definições de raiz é possível construir um modelo conceptual. Este consiste num diagrama de actividades ligadas, desenvolvido a partir da formulação efectuada, utilizando verbos de acção para descrever as actividades e ligando-as por dependências lógicas.

O modelo deve ter um subsistema de controlo que avalie (Checkland e Scholes [10]):

- Eficácia (“*funciona?*”)
- Eficiência (“*utiliza o mínimo de recursos necessários?*”)

- Relevância (“*é isto que se espera que o sistema faça?*”)

O modelo criado é então comparado com a realidade na etapa 5. Em 1981, Peter Checkland, tal como é referido mais tarde pelo próprio e Scholes [10], descreveu quatro modos de efectuar essa comparação: por discussão informal; efectuando um questionário formal; pela descrição de cenários baseada na “operação” dos modelos e, finalmente, através de tentativas de modelar o mundo real com a mesma estrutura dos modelos conceptuais. De todos estes modos, o segundo é o mais utilizado, procurando para cada actividade e ligação estabelecidas no modelo responder a quatro questões:

- Existe ou não no sistema real?
- Como é realizada?
- Por que critérios é avaliada?
- É motivo de preocupação na situação actual?

Após a comparação do modelo com a realidade, é possível identificar, na sexta etapa, quais as alterações que será necessário introduzir no sistema real; tais alterações devem ser sistematicamente desejáveis e culturalmente praticáveis.

Por fim, na sétima etapa são recomendadas acções para melhorar a situação problemática, ou seja, este passo consiste em pôr em prática as alterações que tenham sido consideradas mais apropriadas na sexta etapa.

3.3 Aplicação da SSM ao Planeamento de Interfaces

3.3.1 Enquadramento do Problema

Nas áreas metropolitanas, o problema do congestionamento condiciona cada vez mais a vida das populações e a própria economia, havendo necessidade de inverter a tendência cada vez maior de utilização do veículo privado. O transporte público poderá ser mais atractivo ao permitir deslocações mais rápidas entre dois pontos, com um baixo custo, procurando minimizar os movimentos a pé e aumentar o conforto. Neste contexto, a intermodalidade desempenha um papel preponderante pois, ao ser possível utilizar vários modos de transporte devidamente interligados, uma viagem entre dois pontos, que anteriormente só seria possível com recurso ao automóvel, poderá passar a ser efectuada recorrendo aos transportes públicos, seja apenas um ou vários modos, ou mesmo combinando o transporte individual e o transporte público.

Os interfaces desempenham um importante papel no funcionamento de um sistema intermodal: sendo nós da rede, efectua-se nestes pontos a ligação entre os diferentes modos de transporte. Essa ligação entre diferentes modos de transporte obriga ao transbordo dos passageiros, sendo esta a fase mais penosa de uma viagem, representando vulgarmente “uma perda de tempo” e desconforto. É pois fundamental que os interfaces sejam planeados de forma a minimizar esse desconforto e a sensação de “perda de tempo”, devendo ser as suas áreas funcionais planeadas de forma a que o tempo que o passageiro passa no interface possa ser considerado “produtivo”, seja porque efectua ele outras actividades no interior do interface, seja porque a informação disponível e a interligação entre modos de transporte é de tal forma eficaz que o passageiro sente que deste modo “ganha tempo” em relação ao transporte individual.

Ciente da importância da intermodalidade para o desenvolvimento sustentável das áreas metropolitanas e do papel vital dos interfaces para o sucesso da intermodalidade, a União Europeia¹ tem vindo a desenvolver vários projectos de estudo de interfaces, avaliando o funcionamento de interfaces em diferentes cidades de países membros da UE. Esses estudos podem ser utilizados muitas vezes como guias para o planeamento de futuros interfaces, uma vez que não existem ainda normas rígidas sobre a estrutura interna adequada para estas infraestruturas, nem legislação europeia que defina normas de funcionamento e padrões de qualidade. Salientam-se três projectos complementares focados na intermodalidade e interfaces.

O projecto **MIMIC** (**M**obility, **I**nter**M**odality and **I**nter**C**hanges) [29], realizado entre 1998 e 1999, tinha como principal objectivo quebrar as barreiras à intermodalidade existentes em interfaces, considerando como barreiras todos os factores que levam à escolha de utilização de apenas um modo de transporte pelos passageiros. Este projecto, realizado em diferentes cidades de estados membros, baseou-se na aplicação de questionários a utilizadores, observação de comportamentos dos utilizadores em interfaces, observação de vídeos, na aplicação de modelos como o Nested Logit, para quantificação da importância de características de interfaces, em modelos de micro-simulação, que permitiram comparar comportamentos actuais e futuros, e ainda no recurso à utilização de sistemas de informação

¹ Note-se que não é apenas a UE que tem vindo a desenvolver estudos sobre interfaces de transporte público [22,29,32,33]; várias entidades em diferentes países também o fazem bem como outras, internacionais, como a UITP[43]. No entanto, optei por me cingir à UE pela sua representatividade e pelo facto de toda a legislação ser emanada por esta instituição.

geográfica (SIG's). Como resultado, foram obtidas algumas linhas-guia para o planeamento, projecto e gestão de interfaces, a nível operacional, institucional, de desenho da estrutura, planeamento local, etc. As ferramentas desenvolvidas neste projecto foram testadas em seis cidades, entre as quais Copenhaga, Londres e Roma.

Entre 1998 e 2000, desenvolveu-se o projecto **GUIDE** (**G**roup of **U**rban **I**nterchanges, **D**evelopment and **E**valuation) [22] tendo em vista obter uma visão objectiva do interface, avaliando em termos gerais o que faz com que um interface seja bem sucedido, e melhorar práticas providenciando novas linhas de orientação. Baseou-se numa revisão de literatura e avaliações de peritos a vários interfaces. Neste projecto, distingue-se o interface em termos de actividade e localização, estando focado em aspectos físicos do interface, na rede e características operacionais, organizacionais e institucionais. Neste projecto, foram envolvidos operadores de transporte público e autoridades de planeamento de transporte das maiores cidades europeias, bem como universidades e institutos e consultores de transportes.

O projecto **PIRATE** (**P**romoting **I**nterchanges **R**ationale, **A**ccessibility and **T**ransfer **E**fficiency) [32 e 33], realizado também entre 1998 e 1999, tinha por objectivo desenvolver uma técnica específica para resolução de problemas em interfaces, baseada na discussão de ideias com utilizadores, não-utilizadores, profissionais envolvidos no interface e o próprio pessoal do interface. Ordena a importância percebida das diferentes características do interface, e ordena também a performance percebida dessas características; comparando a importância com a performance obtém uma indicação de onde se devem exercer acções de melhoria. A técnica aplicada já tinha sido desenvolvida em investigações anteriores, sendo apenas aplicada, neste projecto, a vários tipos de interfaces em diferentes cidades europeias.

A grande diferença entre os projectos mencionados e o estudo aqui proposto reside sobretudo na estruturação do problema de avaliação de interfaces. Os referidos projectos realizam-se tendo por base a aplicação de inquéritos a utilizadores, a observação de comportamentos, modelos de simulação, consulta de peritos ou ainda revisão da literatura, e considerando sempre alguns interfaces, escolhidos como ponto de partida para as referidas observações. Têm como finalidade apontar sugestões de alteração em determinados interfaces observados nos estudos, ou constituir um conjunto de linhas orientadoras para a boa prática de planeamento, estruturação e funcionamento de interfaces.

Neste estudo procurou-se estruturar o problema de forma genérica e sistemática, sem considerar um interface específico, de forma a construir um modelo de avaliação que pudesse ser aplicado na análise de qualquer interface. Com base em observações da autora e na aplicação do inquérito, apresentado no anexo I, junto de responsáveis de diferentes entidades envolvidas no problema (G.I.L., S.A., Metro do Porto e Transtejo) foi possível estruturar o problema (figura 3.3). Após a estruturação do problema foi desenvolvido um modelo de avaliação de interfaces. Este é geral e poderá ser aplicado na avaliação de qualquer tipo de interface. Não se pretende com este estudo criar um guia de sugestões de como deve ser um interface, ou apontar falhas de determinado interface, pretende-se sim estruturar todo o problema de avaliação de interfaces, e sugerir um modelo genérico, que possa ser utilizado em qualquer momento, por qualquer entidade, para avaliar um interface qualquer, sendo esta a inovação trazida por este estudo relativamente aos mencionados.

Em Portugal, a intermodalidade é ainda uma problemática recente, que se coloca sobretudo nas grandes áreas metropolitanas de Lisboa e Porto. Apenas nos últimos anos se tem adoptado uma política voltada para a intermodalidade e, mesmo assim, ainda de uma forma muito ténue. Neste contexto, os interfaces de transporte público, que começam a ser vistos como tal apenas em finais do século XX e muitos deles estão ainda em construção, são infraestruturas pouco estudadas e às quais normalmente não se dá a devida importância em termos de funcionamento prático, mas apenas como obras de autor de conhecidos arquitectos.

A 28 de Outubro de 2003, pelo Decreto-Lei n.º 268/2003 o governo decreta a criação das Autoridades Metropolitanas de Transportes (AMT's) de Lisboa e Porto, sendo esta uma prova da crescente preocupação em relação à mobilidade nas principais áreas metropolitanas do país, incluindo a intermodalidade e os interfaces. As AMT's têm competências nas áreas de planeamento, organização do mercado, financiamento e tarifação, promoção do transporte público, investigação e desenvolvimento dos transportes.

O Decreto-Lei n.º 232/2004 de 13 de Dezembro onde são definidos os Estatutos das Autoridades Metropolitanas de Transportes de Lisboa e Porto apresenta algumas correcções ao D.L. 268/2003, nomeadamente no que se refere ao artigo 5º. No que se refere aos interfaces define o referido diploma, no artigo 8º, que “são atribuições das AMT em matéria de financiamento e tarifação: gerir, no quadro das orientações estabelecidas pelo Governo, o financiamento do sistema de transportes públicos de passageiros, bem como de interfaces nas respectivas áreas metropolitanas”.

No caso da Área Metropolitana do Porto (AMP), a intermodalidade começou a ganhar forma com a criação da rede de metro. Este novo modo de transporte veio revolucionar a forma como os transportes eram vistos na AMP e permitiu que se efectuassem uma série de reestruturações no seu sistema de transportes, incluindo a introdução de um sistema de bilhética único para os diferentes modos de transporte e de um tarifário único, em que são privilegiadas as viagens e não os embarques, ou seja, o tarifário depende apenas do trajecto e não do número de modos de transporte utilizados. A criação de um agrupamento complementar de empresas, TIP – Transportes Intermodais do Porto, ACE (Metro do Porto, STCP e CP), permitiu que uma única entidade assumisse alguns dos pontos fulcrais da intermodalidade nesta fase inicial. Assim, os TIP, além de gerirem toda a bilhética do sistema intermodal e a repartição de receitas entre operadores aderentes ao sistema intermodal, concentram ainda todo o sistema de informação do sistema intermodal, a bilhética e rede de vendas, sendo também responsáveis pelo marketing do sistema intermodal e pelo planeamento desse mesmo sistema, tanto em termos de definição do zonamento como de linhas aderentes ao sistema intermodal.

Os TIP, embora não tenham responsabilidade na fase de planeamento e construção dos interfaces, são ouvidos enquanto entidade que poderá representar a intermodalidade. Uma vez que, além de gerir todo o sistema de bilhética, gerem também a rede de vendas (que normalmente está presente nos interfaces) e que todo o sistema de Park and Ride está também sob a sua responsabilidade, os TIP têm, obviamente, tanto em fase de planeamento como em fase de exploração deste tipo de interfaces, um papel preponderante e de decisor. Apesar de tudo parecer muito centralizado numa mesma entidade, num único operador, Metro do Porto, note-se que todos os projectos e planos só avançam mediante autorização de entidade superior, podendo-se assim considerar que, em ultima instância, o Governo é o decisor de todo o processo de implementação de interfaces na AMP.

Futuramente, caso se mantenha o mesmo cenário legislativo, espera-se que muito do que respeita a interfaces da AMP venha a ficar sob a alçada da AMT do Porto, atendendo ao D.L. 268/2003 de 28 de Outubro. De igual modo, em Lisboa, serão da alçada da AMT de Lisboa, de acordo com conteúdo do seu artigo 5º: “em matéria de planeamento, caberá à AMT: planear redes e serviços de transporte público metropolitanos, rodoviários, ferroviários e fluviais, incluindo a localização de interfaces e terminais, assegurando a integração e exploração coordenada entre os vários modos de transporte (...)”; em termos de financiamento e tarifação, deverá “gerir, no quadro das determinações estabelecidas pelo

Governo, o financiamento dos sistemas de transportes públicos de passageiros, bem como de interfaces (...)” e ainda “definir os princípios e regras tarifárias aplicáveis às infra-estruturas, interfaces e estacionamentos de interesse metropolitano”. Estas atribuições fazem parte de muitas outras respeitantes à intermodalidade e política de transportes e que por sua vez poderão influenciar de forma indirecta a política seguida em termos de interfaces.

A mudança de governo fez com que todo o processo de desenvolvimento das AMT’s, de acordo com os moldes definidos, parasse².

No que respeita a normas técnicas específicas para interfaces de transporte público desconhece-se a sua existência. Servem de referência apenas as normas técnicas sobre acessibilidade definidas no Decreto-Lei n.º 123/97 de 22 de Maio relativas a edifícios públicos, equipamentos colectivos e via pública.

3.3.2 Identificação dos Intervenientes

Antes de estruturar o problema, e estando este já enquadrado, convém destacar quais os intervenientes, ou seja os elementos participantes no problema, quer de forma directa quer indirecta, assim como entidades que desempenham nele um papel relevante. Destacam-se:

- **Governo:** enquanto entidade que define a estratégia global de desenvolvimento económico do país e políticas sectoriais. Além disso, apoia o investimento, gere a introdução de programas de desenvolvimento, e tem uma última palavra sobre o financiamento e planeamento de grandes infra-estruturas.
- **Operadores de transporte:** sejam privados ou públicos, os operadores de transportes são um dos principais intervenientes num interface. Embora possam nem sempre ser ouvidos, ou pelo menos não todos, em fases de planeamento de interfaces ou da sua localização e gestão, os operadores de transportes enquanto fornecedores de serviços nos interfaces são dos principais intervenientes envolvidos no problema, devendo ser considerados em toda a análise do problema, e mesmo ouvidos.
- **Autoridade Metropolitana de Transportes (AMT):** tendo como atribuições as mencionadas no ponto 3.3.1, definidas no D.L. n.º 268/2003 de 28 de Outubro, no

² No desenvolvimento da dissertação considerei a existência de AMT’s com atribuições próximas das definidas no D.L. 268/2003. Entidades deste tipo serão necessárias, mais tarde ou mais cedo, principalmente em contextos de sistemas de transporte intermodais, em áreas metropolitanas congestionadas.

que respeita a planeamento, financiamento e tarifação de interfaces. Julga-se por isso que no futuro este será um dos intervenientes com maior peso directo em todo o problema de localização e planeamento de interfaces.

- **Empresa gestora do interface:** considera-se que deverá existir uma empresa autónoma, embora possa ser controlada pela AMT, responsável por toda a gestão do espaço do interface. Esta empresa será responsável pela limpeza, segurança, e gestão de espaços comerciais, entre outros serviços de um ou vários interfaces. Actualmente, existe apenas uma empresa em Portugal próxima destes moldes, a GIL – Gare Intermodal de Lisboa, que é responsável pela gestão da Gare do Oriente, em Lisboa.
- **Empresas gestoras de áreas específicas:** estas empresas são normalmente responsáveis por áreas como a gestão da bilhética de um sistema intermodal, e a venda de títulos, como por exemplo os TIP e a OTLIS. Assim sendo, estas empresas condicionam o funcionamento do sistema de transporte em termos intermodais, e consequentemente, o funcionamento do interface. Além disso, existe equipamento no interface, como as máquinas de venda de títulos, ou áreas, como lojas de títulos, que são da sua inteira responsabilidade.
- **Agentes Económicos:** enquanto elementos do tecido empresarial e comércio que queiram desenvolver a sua actividade económica na envolvente do interface, ou mesmo em espaços definidos no interior do interface para comércio e actividades com fins lucrativos, representam uma mais valia na “tarefa” de minimização do transtorno provocado pelos transbordos.

Poderão ainda ser consideradas as câmaras municipais da área metropolitana, enquanto entidades que desempenham um papel preponderante em termos de ordenamento do território e planeamento urbanístico. São detentoras dos principais planos de ordenamento do território, que consequentemente afectarão toda a rede de transportes e por sua vez a própria localização de interfaces.

3.3.3 Estruturação do Problema

Conhecendo o enquadramento de toda a problemática de planeamento e localização de interfaces nas áreas metropolitanas, bem como as principais entidades intervenientes na definição e resolução do problema, a aplicação do SSM leva a que se estruture o problema recorrendo a um diagrama, em que se representam as entidades envolvidas e as relações quer entre elas quer com todo o problema em estudo.

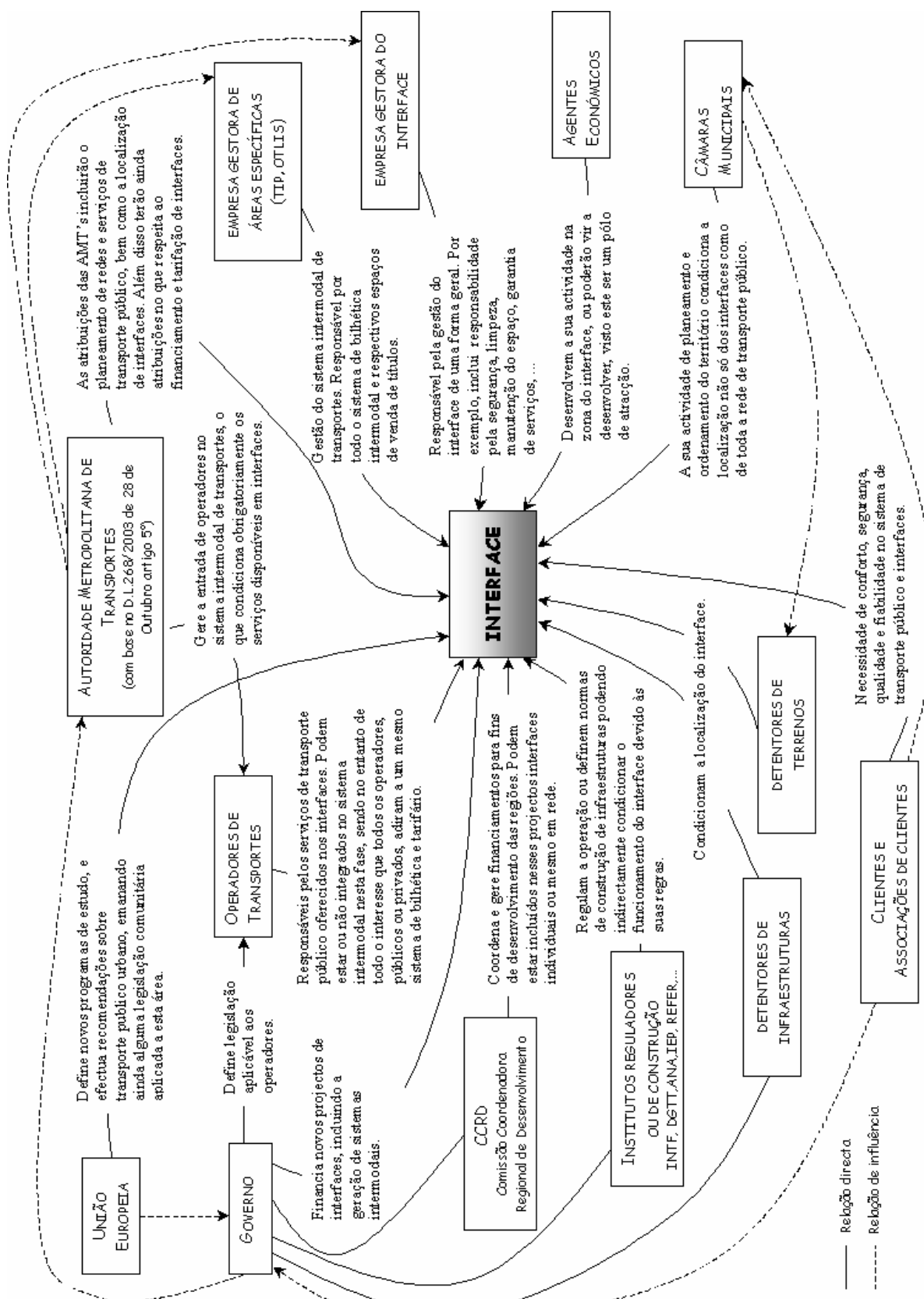


Figura 3.3 – Estruturação do Problema

3.3.4 Definições de Raiz do Sistema

Após a estruturação do problema, procede-se à formulação das definições de raiz do sistema que serão decisivas para a criação de um modelo conceptual que possa vir a ser comparado com o mundo real.

Assim sendo, e aplicando a análise CATWOE, define-se:

- **Cliente** - identificam-se como principais clientes do sistema os utilizadores do sistema intermodal, que diariamente utilizam os interfaces que deverão ser objecto de análise, e ainda:

Comércio ou outras actividades económicas que se desenvolvam no interface, pois não só contribuirão para o sucesso do interface como o seu próprio sucesso está intrinsecamente dependente da localização e funcionamento interno do interface.

Detentores dos terrenos que poderão beneficiar com a sua venda para construção do interface ou, que no caso de terrenos adjacentes ao interface, poderão vir a ser valorizados.

Sociedade, em termos gerais, pois aqueles que não utilizam actualmente o sistema de transportes públicos poderão vir a ser aliciados a utilizá-lo, e um melhor funcionamento do sistema de transportes, existindo intermodalidade efectiva, poderá contribuir para o desenvolvimento sustentável da área metropolitana, beneficiando toda a sociedade, utilizadores e não-utilizadores de interfaces.

- **Actor** – elegem-se como actores as entidades que têm a responsabilidade pela construção e exploração dos novos interfaces. Julga-se que, atendendo às suas atribuições legais, possa vir a ser considerado como actor a AMT, uma vez que será responsável pelo planeamento, financiamento e tarifação, etc.

Serão também considerados actores os gestores dos interfaces, sejam eles autoridade ou outra entidade, uma vez que caberá a essa entidade avaliar o funcionamento dos interfaces, e planear novos interfaces.

Poderão ser também gestores do sistema, embora com um papel mais secundário, as empresas responsáveis por partes do sistema intermodal, como por exemplo a gestão do sistema de bilhética e de espaços de venda de títulos.

- **Transformação** – procedimento que permitirá transformar dados que caracterizam a localização e planeamento da estrutura interna do interface em proposta de qualificação do interface por categorias. Este procedimento será baseado numa análise multicritério.
- **Weltanschauung** – no caso de estarmos apenas em fase de projecto de um interface e aplicarmos a análise multicritério estabelecida, será possível fazer opções em que os pontos positivos superem os negativos, maximizando os benefícios de um interface do tipo proposto. No caso de interfaces em funcionamento, será possível analisar forças e fraquezas e procurar soluções de melhoramento do interface de acordo com a avaliação efectuada.
- **Owner / Proprietário** – em última instância, actualmente, poder-se-á considerar o Governo, visto ser este a entidade com poder de financiamento e aprovação final dos projecto de infra-estruturas. Em fase posterior, uma vez que as AMT's terão uma série de competências definidas no que respeita a interfaces e intermodalidade, poder-se-á considerar a AMT.
- **Ambiente / restrições** – social (densidade populacional, taxa de desemprego), económico-financeiro (custo do solo, incentivos ao comércio por exemplo), informação disponível e capacidade de a reunir, ambiental (em termos visuais, ruído, tipo de solo), legal (legislação em vigor em termos nacionais, regionais e locais), Planos Directores Municipais, Planos de Ordenamento Regional, Planos de Mobilidade, infra-estruturas (estando os interfaces localizados em nós de redes de infraestruturas esta será também condicionante à escolha de local).

3.3.5 Construção do Modelo Conceptual

A avaliação de um interface de transporte público de passageiros é um processo complexo que envolve muita informação e vários interessados, sendo por isso necessário estruturá-la convenientemente com base num modelo conceptual. Propõe-se assim que se aplique um modelo conceptual para análise de interfaces semelhante ao apresentado na figura 3.4.

A primeira etapa consiste na identificação de toda a informação necessária para desenvolver o sistema de avaliação, incluindo objectivos a atingir, custos envolvidos e resultados esperados, bem como agentes envolvidos e recursos disponíveis.

De seguida, procede-se à recolha de toda a informação necessária junto dos agentes e autoridades identificados na primeira etapa.

Na etapa 3, analisa-se e avalia-se a informação obtida, atendendo às restrições impostas pela envolvente, que deverão ser definidas paralelamente numa etapa 4.

Para que seja possível avaliar o todo do interface e a sua qualidade é necessário um subsistema, que constitui a etapa 5, onde é aplicada uma metodologia de avaliação multicritério, definindo objectivos, listando indicadores e descritores e definindo critérios que permitam identificar possíveis alterações.

O modelo será monitorizado por critérios de eficiência e eficácia previamente definidos e, posteriormente, por critérios de relevância sobre o funcionamento do sistema.

O modelo conceptual será então comparado com o mundo real.

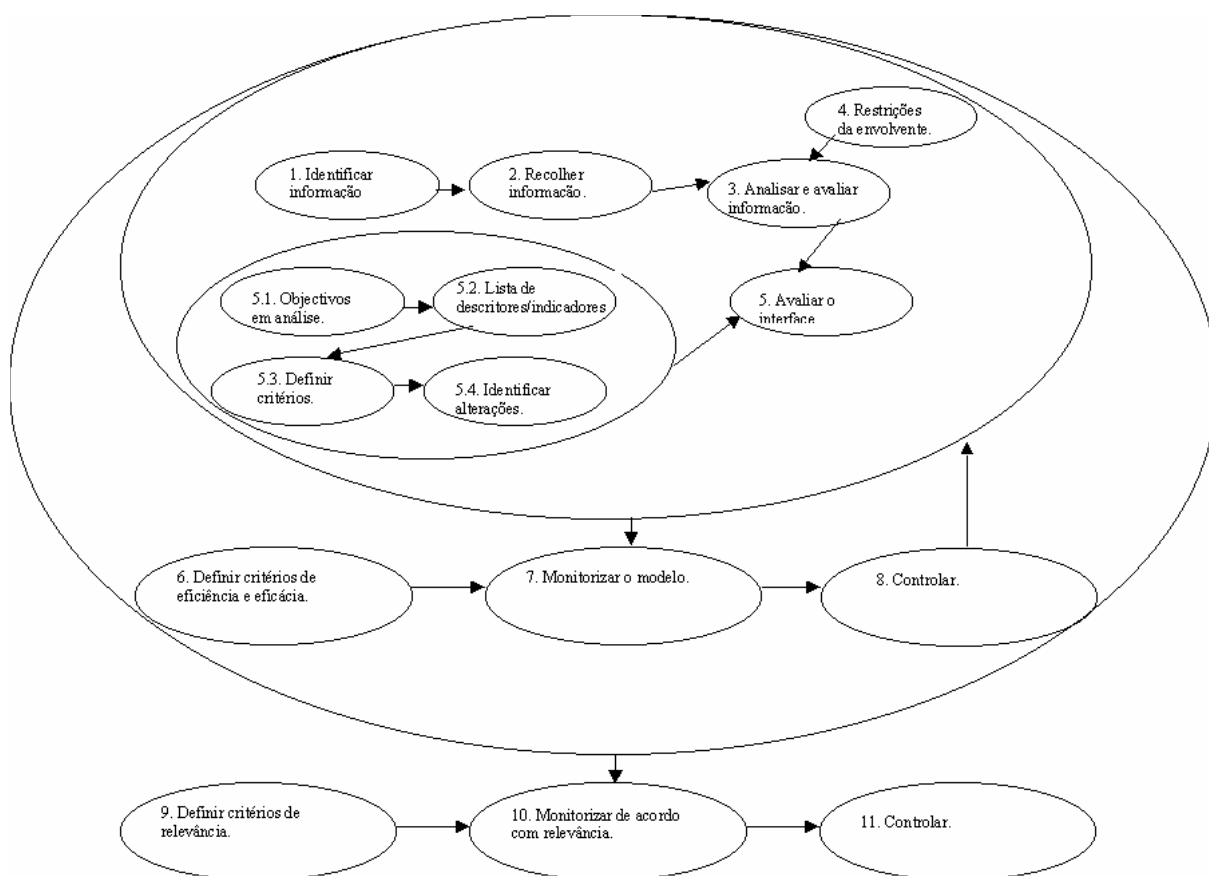


Figura 3.4 – Modelo Conceptual

3.3.6 Comparação do Modelo Conceptual com o Mundo Real

A comparação com o sistema real é feita com base nas opiniões recolhidas entre os diferentes intervenientes no processo. Uma análise comparativa simplificada permite concluir:

Tabela 3.1– Comparação do Modelo Conceptual com a Realidade

Acção	Actividade	Existe na situação real?	Como se desenvolve?	Comentários
1	Identificar informação necessária.	Sim	As entidades responsáveis pelo projecto de interfaces normalmente identificam a informação para realização de estudos de procura e de localização.	Este processo só é efectuado em fase de concepção de interfaces, e não para estudos de avaliação do funcionamento do interface. Normalmente toda a informação fica na posse das empresas responsáveis pelo projecto e de consultores.
2	Recolher informação	Sim	Informação recolhida após adjudicação de estudos necessários. A informação é recolhida no INE, Autarquias e empresas prestadoras de serviços de estudos na área de transportes.	Nem sempre a informação recolhida é actualizada e rigorosa. Mais uma vez se verifica que apenas se recolhe informação em fase de projecto e não para avaliação do funcionamento do interface.
3	Analisar e avaliar informação	Sim	A informação é analisada por quem realiza estudos de procura e de localização e por projectistas para definição de pormenores construtivos.	Nem todos os participantes no desenvolvimento de um interface têm acesso à informação para a poder analisar. Normalmente apenas os que contribuem financeiramente para a construção do interface têm a possibilidade de analisar a informação.
4	Restrições da envolvente do sistema.	Sim	As restrições são definidas de acordo com as características de cada interface. São normalmente definidas por entidades licenciadoras e pelo dono de obra.	Frequentemente as restrições de índole política são as mais condicionantes tanto na fase de projecto como na gestão do interface.
5.1 a 5.4	Avaliação do interface.	Não	A única avaliação que é feita após a fase do projecto é mesmo a “avaliação” dos clientes.	Não existem avaliações do funcionamento dos interfaces, nem da sua gestão. Podem eventualmente ocorrer alguns estudos, normalmente de fluxos, para elaboração de projectos de sinalética ou de informação ao público que são normalmente deixados para o final.

3.3.7 Acções para Melhorar a Situação Problemática

Uma vez que as etapas 1 a 5 do modelo conceptual correspondem à identificação, recolha e análise da informação necessária e diagnóstico da situação, apenas após se efectuar a avaliação completa do interface, correspondente ao desenvolvimento da etapa 5, será possível propor acções de melhoria com base na situação diagnosticada. Assim sendo, as acções para melhorar a situação serão desenvolvidas apenas após a aplicação da metodologia de avaliação.

3.4 Conclusões

A aplicação da metodologia SSM permitiu estruturar todo o problema de avaliação de interfaces de forma clara e objectiva, retractando a visão de alguns intervenientes.

No desenrolar do processo de aplicação da SSM tornou-se evidente a complexidade do problema. São numerosos os intervenientes no problema, e ainda muito pouca informação existe sobre o tema no nosso país, estando muitas vezes os próprios decisores pouco informados. O peso das decisões políticas sobressai ao estruturarmos o problema. Nota-se ainda a falta de entidades independentes, nomeadas pelas autoridades governamentais ou não, que sejam responsabilizadas pela gestão de interfaces. Na estruturação efectuada considerou-se uma situação que se julga ser a mais adequada, admitindo a existência efectiva de Autoridades Metropolitanas e a existência de empresas gestoras de interfaces. De facto, as primeiras, neste momento, não existem efectivamente, mas será uma questão de tempo e de decisão política até estarem completamente instaladas; quanto às segundas, verifica-se que existe apenas uma empresa no país, mas espera-se que este seja um nicho de mercado a desenvolver.

Criar um processo de avaliação de interfaces, com base em critérios claros, terá todo o interesse para uma melhoria global dos sistemas de transportes. Dada a variedade de intervenientes no processo, e os numerosos critérios, de carácter quantitativo e qualitativo, a considerar, julga-se que uma metodologia de avaliação com base numa análise multicritério será a mais indicada.

Finalmente, é de referir que a aplicação da SSM não deve ficar por aqui. Este trabalho é de índole académica, tendo por isso limitações económicas e temporais que impedem um diagnóstico mais aprofundado. Caso se pretenda utilizar futuramente este processo para

avaliação de interfaces, aconselha-se uma revisão da estruturação do problema junto de diversos intervenientes.

4 Metodologia de Avaliação de Interfaces

Enquanto que para a determinação da localização de interfaces de transporte público é efectuada, em fase de anteprojecto, uma avaliação de várias hipóteses de localização, de acordo com vários critérios, depois de o interface estar construído não existe qualquer tipo de avaliação do funcionamento deste. Por isso, nesta dissertação propõe-se apenas uma metodologia para efectuar a avaliação de interfaces em fase de operação.

Tal como foi referido no ponto 2.4 o estudo de um interface não é imediato nem linear. O interface tem uma estrutura interna própria, que difere de acordo com as características do interface, e relaciona-se com o meio exterior. Assim sendo, a avaliação de um dado interface em funcionamento deverá ter em conta diversas vertentes de análise e consequentemente vários critérios. Esses diferentes critérios de avaliação estão, de certo modo, todos eles interligados entrando, muitas vezes, em conflito. Deste modo propõe-se a aplicação de uma metodologia baseada na análise multicritério.

4.1 Análise Multicritério

A análise multicritério é sobretudo utilizada como auxiliar para a tomada de decisões que envolvem a consideração de diversos parâmetros, ou critérios. As metodologias de análise de decisão multicritério procuram tornar explícitos os diferentes critérios a considerar na tomada de uma decisão. Enquanto os processos convencionais de tomadas de decisão normalmente consideram apenas critérios quantitativos, a análise multicritério considera tanto critérios quantitativos como qualitativos (Yedla e Shrestha [48]).

Note-se que estas metodologias de análise são apenas de apoio e não a resposta para todos os problemas que envolvam n critérios. O que a análise multicritério faz é tornar o mais objectivo possível o processo de decisão, facilitando a compreensão do problema. Gere a subjectividade do processo de decisão ao criar uma medida integrada dos vários objectivos, considerando uma série de juízos de valor.

A análise multicritério tem como objectivo construir modelos que integrem de forma explícita diversos pontos de vista e, consequentemente, critérios de avaliação. Esses critérios deverão ser sujeitos à análise crítica dos intervenientes frequentemente.

Uma vez que existem diferentes tipos de tomadas de decisão também existem diferentes tipos de análise multicritério. Estas diferem sobretudo na natureza do modelo utilizado, no tipo de informação requerida e na forma como o modelo é utilizado.

No caso da avaliação de interfaces não se pretende propriamente tomar uma decisão. Pretende-se sim avaliar o interface, tendo em conta níveis de referência a alcançar para os diferentes critérios considerados.

4.2 Metodologia para Avaliação de Interfaces

A avaliação de interfaces de transporte de passageiros contempla vários critérios relacionados tanto com a estrutura interna do interface como com a sua relação com o exterior, estando incluídos nas seis vertentes nomeadas no ponto 2.4 (figura 2.2).

Segundo Belton e Stewart [5], Roy definiu quatro tipos de categorias para problemas em que a análise multicritério pode ser útil:

- Descrição – descrição de modo formal de acções e respectivas consequências. Não atinge uma fase de avaliação. Permite uma melhor percepção do problema para todos os actores.
- Escolha – consiste na selecção da melhor acção entre várias alternativas.
- Ordenação – pretende recomendar a ordenação de uma série de acções, da mais preferida para a menos preferida.
- Afectação – tem como objectivo recomendar a afectação das diferentes alternativas a categorias pré-definidas. As categorias podem ser ordenadas (mau, bom, muito bom) ou, não ordenadas (tipo comercial, tipo desportivo, tipo citadino).

Destes quatro tipos de problemas o mais próximo do problema de avaliação de interfaces será o de afectação (Sorting Problematique). Neste tipo de problemas pretende-se sobretudo classificar acções em classes ou categorias, tais como “aceitável”, “possivelmente aceitável” ou “inaceitável” (Belton e Stewart [5]).

Qualquer que seja a metodologia desenvolvida pretende-se que esta possa ser utilizada várias vezes e em diferentes interfaces, assegurando que a definição de critérios seja coerente com os posteriores procedimentos de avaliação. Não será uma metodologia para

aplicar uma única vez ajustada a um caso específico, mas sim uma metodologia genérica, aplicável a qualquer interface de passageiros e que, em última instância, permitirá comparar interfaces de um sistema de transportes, ou interfaces de sistemas diferentes, mas com características semelhantes. Deverá ser o mais abrangente possível, incluindo todos os critérios necessários para a aplicação de qualquer tipo de interface definido no ponto 2.3. Caberá ao avaliador definir, na altura de aplicação da metodologia, se deverão ser, ou não, considerados todos os critérios, de acordo com as características do interface. Resumindo, a metodologia definida deverá ser clara e aceite pelos actores e decisores do processo.

A estruturação do problema efectuada no ponto 3.3.3 levou ao desenvolvimento de um modelo conceptual (figura 3.6) no qual é considerada a avaliação do interface de passageiros. A avaliação será feita com base numa metodologia definida considerando vários critérios, de forma a poder sugerir alterações para melhoramentos futuros.

Estruturado o problema, e tendo conhecimento dos diferentes modelos de análise multicritério existentes, é possível propor uma metodologia de avaliação.

4.2.1 Metodologia a aplicar

Tal como foi referido no ponto anterior o problema de avaliação de interfaces assemelha-se a um problema de afectação, em que se pretende classificar acções em classes ou categorias. Assim sendo, os diversos factores sujeitos a avaliação deverão ser analisados à luz de uma função de valor. O valor atribuído a cada factor reflectirá a percepção do avaliador, mas também poderá atender a valores daqueles que são diariamente utilizadores do interface, ou que estão envolvidos no seu planeamento e gestão.

O interface poderá ter uma avaliação final (equação 4.1), caso se pretenda comparar a avaliação de vários interfaces, mas a avaliação de cada critério estará sempre presente e poderá ser isolada.

$$I_j = \alpha_i A_j + \alpha_{i+1} B_j + \dots + \alpha_{i+n} Z_j \quad (\text{equação 4.1})$$

em que:

I_j – interface j

α_i – peso do critério i, sendo $\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1$

A_j – critério A do interface j

Tendo em vista a avaliação de cada critério isoladamente, é de considerar a metodologia desenvolvida por Bana e Costa (1992) para estruturação de pontos de vista, agrupando estes as características das acções e os valores dos decisores. Neste caso, um ponto de vista reúne as características do interface actualmente e os valores que o avaliador lhes atribui. Qualquer factor considerado determinante na avaliação do interface constituiria um ponto de vista elementar (PVE), ou seja, cada sub-critério a que é atribuído um valor constitui um PVE. Agrupando os diversos PVE's estes constituem um ponto de vista fundamental (PVF). Para que tal agrupamento constitua um PVF deverá ter as seguintes características:

- Isolável – a avaliação do interface em relação a esse ponto de vista não depende da avaliação de nenhum outro;
- Relevante – são referidos apenas aspectos relevantes para o processo de avaliação em causa;
- Operacional – é possível a realização da avaliação considerando as restrições existentes;
- Compreensível – todos os intervenientes devem compreendê-lo.

Assim sendo, o conjunto de PVF's constitui o conjunto de critérios a utilizar na avaliação. Ou seja, cada critério a considerar engloba vários sub-critérios, que por sua vez correspondem a PVE's.

O conjunto de critérios a considerar deverá ser conciso, reduzindo ao mínimo o nível de detalhe; exaustivo, incluindo todos os aspectos fundamentais; não redundante, evitando duplicação de consequências, e coeso, porque caso se melhore apenas um PVF, mantendo os restantes iguais, esta melhoria deverá estar reflectida na avaliação geral.

Atendendo às características expostas, foi definido um conjunto geral de critérios e sub-critérios a considerar na avaliação de qualquer interface de transporte que é apresentado em detalhe no ponto 4.2.2.

Uma vez definidos todos os critérios e sub-critérios tem que ser definida a forma como são avaliados, ou seja, como serão atribuídos níveis de desempenho a cada sub-critério. No caso de avaliação dos interfaces, em que foram definidos inúmeros sub-critérios, existem sub-critérios de avaliação quantitativa imediata e sub-critérios de avaliação qualitativa.

No caso dos sub-critérios de avaliação qualitativa, tendo em vista a sua classificação numérica, de forma a que cada critério tivesse um valor de avaliação, correspondente à

soma dos diferentes sub-critérios que o formam, foram definidos níveis de avaliação. Os níveis de avaliação definidos são adaptados a cada sub-critério, e para cada nível de avaliação existe um intervalo de valores em que o avaliador poderá escolher qual a classificação a atribuir ao interface relativamente a esse sub-critério (equação 4.2):

$$f(A_i) \in \begin{cases} [a,b] & \text{se } n = 0 \\ \dots & \\ [y,z] & \text{se } n = n \end{cases} \quad (\text{equação 4.2})$$

sendo:

n - nível em que o interface se encontra

A_i - sub-critério i a avaliar

a, b, \dots, z – classificação numérica; $a, b, \dots, z \in [0,1]$ e $a \leq b \leq \dots \leq z$

Existindo tantos sub-critérios de avaliação seria necessário uniformizar todas as funções de valor definidas, tanto para os sub-critérios que fossem desde início avaliados numa escala quantitativa, como para os sub-critérios de classificação inicialmente qualitativa mas sujeitos à transformação de equação 4.2. Assim, em vez de definir uma função para cada sub-critério, e no fim uniformizar a escala de todas elas, optou-se por utilizar um software em que as escalas de avaliação ao serem definidas já ficam uniformizadas, uma vez que a escala de classificação é sempre a mesma, variando entre 0 e 1. Em vez de atribuir uma função de valor a cada sub-critério, define-se a utilidade desse critério por uma escala, podendo ainda atribuir diferentes pesos a cada sub-critério e recorrer a escalas subjectivas.

O software utilizado foi o GMAA – Generic Multi-Attribute Analysis, desenvolvido no Departamento de Inteligência Artificial da Faculdade de Ciências Informáticas da Universidade Técnica de Madrid, por Sixto Rios Insua, Alfonso Mateos Caballero e Antonio Jimenez Martin. Este software tem várias potencialidades que facilitam desde o início a resolução de um problema tão complexo como o da avaliação de um interface.

Numa primeira fase, o problema foi estruturado segundo uma árvore hierárquica com os diferentes critérios e sub-critérios, e respectivos atributos, e com o objectivo – avaliação do interface. A árvore é muito semelhante à apresentada no anexo II.1. São identificadas possíveis alternativas, o seu impacto e consequências. Em qualquer altura as diferentes alternativas poderão ser alteradas ou adicionadas no documento de trabalho. Na avaliação de

um interface, a primeira alternativa consiste precisamente em não tomar nenhuma acção, ou seja, em avaliar a situação actual do interface. Só após esta avaliação será possível propor alternativas diversas e analisá-las.

Para cada sub-critério considerado foram definidas funções de utilidade. O peso a atribuir a cada critério e sub-critério pode ser definido pelo avaliador. A avaliação do interface, e posteriormente das diferentes alternativas, é feita com base nas funções definidas e nas observações do avaliador. O software permite ainda a realização de diferentes tipos de análise de sensibilidade caso seja necessário.

Estruturado o problema, definida a hierarquia entre critérios e sub-critérios, e os seus atributos, definem-se as funções de utilidade de cada sub-critério. Tal como foi referido anteriormente, no caso de sub-critérios cuja avaliação seja de carácter qualitativo, como informação sobre o sistema ou limpeza, foram definidos níveis de avaliação que permitem quantificar o valor da classificação a atribuir a esse sub-critério. Assim, para cada nível de avaliação existe um intervalo de valores possíveis para a classificação a atribuir pelo avaliador. Os intervalos de classificação de cada nível, bem como os níveis de classificação, foram definidos tendo por base a revisão de literatura realizada.

No caso de sub-critérios cuja avaliação seja quantitativa, como por exemplo áreas de circulação, a utilidade de cada critério foi definida recorrendo a uma potencialidade do software que permite determinar uma função de troços lineares quando o decisor (ou avaliador neste caso) não tem muito conhecimento ou dados sobre o assunto. De facto, dado o escasso número de estudos realizados nesta área não existem muitos valores que se possam utilizar como certos para poder determinar de forma exacta uma função. Assim sendo, o software utilizado permite conjugar dois métodos para obter uma função de utilidade. Por um lado um método da classe dos métodos de certeza equivalente (CE-method), por outro um método de probabilidade equivalente (PE-method).

O método baseia-se em representações gráficas e, como resultado, obtém-se uma classe de funções de utilidade, em vez de uma única função, para cada método. A intersecção dos dois métodos permitirá obter um conjunto restrito de funções de utilidade.

Na primeira fase (CE- method), são introduzidos os valores para três pares de valores ($i=1,2,3$) para cada sub-critério do tipo $(p_i, x_i; 1-p_i, y_i)$, sendo:

p_i - a probabilidade para o par i ($p_1=0.25$, $p_2=0.50$ e $p_3=0.75$)

x - o valor “mais preferido” para a probabilidade definida para o par i

y -o valor “menos preferido” para a probabilidade definida para o par i

Na segunda fase (PE-method), são definidos três intervalos de probabilidade, contendo cada um deles a probabilidade indiferenciada de um par ter o valor x com probabilidade p_i e valor y com probabilidade $1-p_i$, admitindo como válidos os valores definidos pelo método anterior. Por exemplo para o valor $p_1 = 0.25$, poderá ser definido um intervalo $[0.23, 0.30]$ por exemplo. No final da aplicação de cada um dos métodos o utilizador verifica a consistência de resultados. Se não existirem inconsistências em nenhum dos métodos nem entre os dois, então é possível visualizar os resultados.

A metodologia de avaliação de um interface consiste precisamente na avaliação de 43 sub-critérios, que definem por sua vez 6 critérios. A avaliação de cada um dos sub-critérios é feita com base numa função de utilidade definida utilizando o GMAA, seja qualitativa ou quantitativa, de acordo com os métodos descritos. As funções de utilidade de cada um dos sub-critérios são apresentadas no ponto 4.2.2. Cabe ao avaliador atribuir uma classificação a cada um dos sub-critérios, de acordo com as suas observações e com as funções aqui apresentadas. Uma vez avaliados todos os sub-critérios a avaliação de cada critério é feita de acordo com a equação 4.3.

$$C_j = \sum \alpha_i A_i \quad (\text{equação 4.3})$$

sendo:

C_j – critério j

A_i - sub-critério i a avaliar

α_i – peso do sub-critério i

De uma forma geral os diferentes sub-critérios poderão ter igual peso na avaliação do critério, no entanto, cada caso é um caso, e caberá ao avaliador definir e justificar os pesos atribuídos.

Avaliados os seis critérios é possível saber quais os pontos fracos e os pontos fortes do interface e realizar uma análise de sensibilidade tendo em conta os três tipos de sub-critérios definidos no ponto 4.2.2.

Depois de avaliado o interface são propostas acções de melhoria. Cada uma destas acções poderá ser então considerada uma alternativa, e ser adicionada ao modelo construído.

As várias alternativas e a situação actual poderão ser então comparadas e efectuado um ranking de alternativas que servirá de apoio para decisões futuras de alteração do interface.

Este mesmo modelo poderá ainda servir para comparar interfaces de características semelhantes, representando cada interface uma alternativa.

4.2.2 Definição de critérios e sub-critérios

De acordo com o que foi definido no ponto 2.4 deverão ser seis as principais vertentes a considerar na avaliação de qualquer interface em funcionamento (figura 2.2). Uma vez que a metodologia de avaliação se baseia numa análise multicritério, considera-se que cada uma das vertentes de análise referidas representa um critério fundamental. Assim sendo, os seis critérios fundamentais de avaliação de qualquer interface são:

1. Circulação e coordenação de serviços
2. Segurança
3. Informação
4. Equipamento e Serviços
5. Organização e Carácter Institucional
6. Relação com a Envolvente

Numa primeira fase, cada um dos critérios é avaliado individualmente de acordo com os sub-critérios que o definem. Os sub-critérios definidos podem ser classificados em 3 categorias:

- *Relacionados com a gestão do interface* – é possível realizar alterações no modo como o interface é gerido de acordo com a avaliação dos sub-critérios, desde que exista uma entidade única responsável pela gestão do interface.
- *Relacionados com o projecto do interface* – nem sempre é possível alterar o que foi já construído, mas a avaliação deste tipo de sub-critérios permite analisar alterações futuras em processos de remodelação, ou evitar erros semelhantes noutros interfaces.
- *Relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente* – não depende de quem gere o interface, ou de quem o projecta,

o funcionamento do sistema de transportes. Existem diversos factores externos, como a integração tarifária, que podem contribuir para o bom funcionamento de um interface. Alterações propostas para estes sub-critérios dependem de alterações de todo o sistema externo ao interface, mas contribuem também para uma melhoria deste.

Assim sendo, a avaliação de cada critério pode ser feita considerando separadamente o conjunto de sub-critérios de cada uma das três categorias, duas categorias, ou mesmo todos os sub-critérios aplicáveis ao interface em estudo. Deste modo é possível efectuar uma análise de sensibilidade, definindo melhor de que dependem as alterações a realizar futuramente, se do projecto do interface, da sua gestão ou de toda a sua envolvente.

No fim da avaliação dos vários critérios, é possível tecer algumas considerações sobre os pontos fracos e pontos fortes do interface. Identificam-se possíveis alterações, tal como foi proposto no modelo conceptual (figura 3.6), e indicam-se possíveis acções de melhoria. Essas acções de melhoria podem ser avaliadas utilizando o mesmo modelo que foi utilizado na avaliação do interface, considerando cenários hipotéticos.

Caso se pretenda atribuir um “valor” global ao interface, cada um dos critérios deverá ter um peso a definir pelo avaliador consoante o tipo de interface a ser avaliado e as suas características. A consideração de uma avaliação geral do interface permitirá comparar o comportamento de diversos interfaces.

4.2.2.1 Circulação e Coordenação de Serviços

De acordo com o conceito de interface, apresentado no ponto 2.1, este é um local onde se efectua a transferência de passageiros de um modo de transporte para outro, ou entre veículos do mesmo modo. O interface é um ponto fulcral na rede de um sistema de transportes devendo ter como funções básicas o acesso ao sistema de transportes e o transbordo. Deste modo, a circulação e coordenação de serviços de transporte é muito dependente do layout do interface, devendo considerar-se diversos sub-critérios de avaliação. De uma forma global este critério tem um importante peso relativo na avaliação de um interface, sendo o único que engloba sub-critérios das três categorias definidas.

O transbordo ou seja, a transferência entre modos de transportes de transporte, deverá ser o menos penalizante possível para o passageiro. Para tal, a circulação no interface terá que ser rápida e cómoda.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Para que exista um uso pleno e eficiente do interface é necessário que este seja servido por diversos serviços de transporte público. O transbordo só se justificará caso o interface tenha uma boa alimentação de serviços de transporte público servindo origens e destinos diversificados. A frequência de serviços deverá ser elevada e garantida por diferentes linhas.

A avaliação do critério “Alimentação do Interface por Serviços de Transporte Público” é feita com base em três níveis:

Tabela 4.1 – Níveis de avaliação da alimentação do interface por serviços de transporte público

Nível	Descrição
0	Interface alimentado por muito poucas linhas e de baixa frequência.
1	Interface alimentado por várias linhas mas com baixa frequência.
2	Interface alimentado por diversas linhas com elevada frequência.

Classificar um interface no que respeita a este critério obriga o avaliador a incluí-lo num destes níveis. No entanto, mesmo dentro de cada um dos níveis, a classificação poderá ser melhor ou pior de acordo com a percepção que o avaliador tem do problema, o facto de se considerarem poucas linhas ou baixas frequências é um pouco subjectivo. Assim sendo, define-se como função para avaliação deste critério a representada no gráfico 4.1, cabendo ao avaliador decidir qual o valor a atribuir ao interface em questão dentro dos valores definidos.

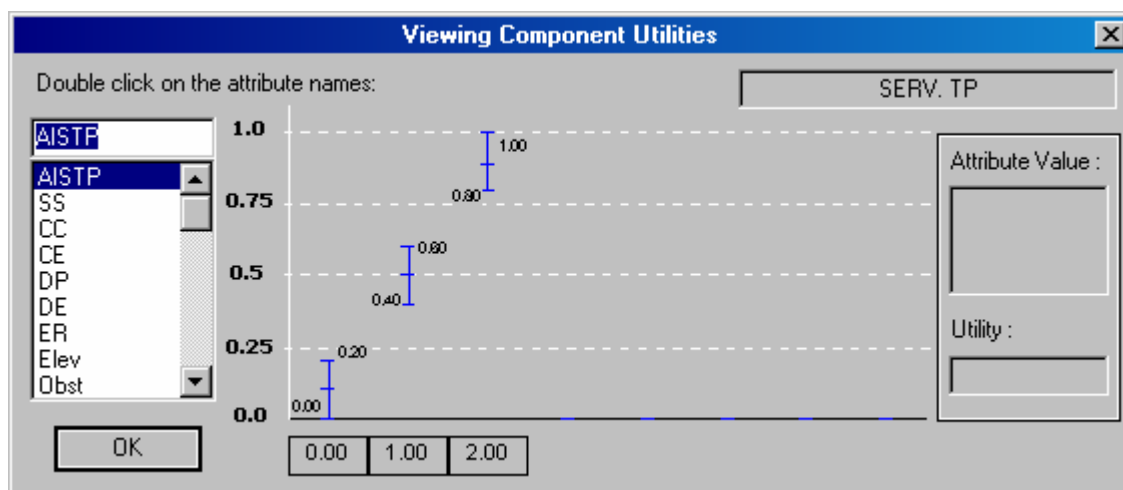


Gráfico 4.1 – Função para avaliação da alimentação do interface por serviços de transporte público

No nível 0, o limite inferior corresponde à existência de muito poucas linhas e com uma frequência tão baixa que obriga os passageiros a largos tempos de espera. No nível 1, o limite inferior corresponde à existência de algumas linhas, ainda poucas para a procura, mas com frequências muito baixas, e o nível superior a mais linhas, embora poucas, mas com uma frequência mais elevada (embora ainda existam, no geral, tempos de espera longos). O nível 2 corresponde a um nível óptimo, e o que faz oscilar a sua classificação entre 0,9 e 1 é precisamente a menor ou maior frequência das linhas (de qualquer forma os tempos de espera são, de modo geral, baixos).

A minimização do tempo de espera depende da sincronização entre os vários serviços. Cabe a quem gere o interface garantir que vários serviços são oferecidos nesse interface e coordenar horários de serviços de forma a minimizar os tempos de espera. O tempo de espera está directamente relacionado com o tempo de viagem e o tempo efectivo no interior do veículo. Dificilmente alguém aceitaria esperar 15 minutos para realizar uma viagem de 20 minutos. Assim sendo, definem-se como tempos de espera aceitáveis em transbordo os que representam um equivalente a 15% a 30% do tempo despendido no interior do veículo. Por exemplo, nos inquéritos realizados por Cavalcante em Fortaleza [9] as preferências dos inquiridos eram para tempos de espera de 5 minutos em viagens de 30 minutos, 10 minutos para viagens de 40 minutos e 15 minutos em viagens de 50 minutos. Além disso, são referidos valores de espera de 10 a 15 minutos para sistemas de Park and Ride (Spiller [39]), estando incluída a deslocação a pé neste tempo de transbordo. Considerar 10 a 15 minutos, ou o intervalo percentual definido, como valores de referência não será muito diferente, pelo que parece razoável ter em mente entre 5 a 15 minutos como valores padrão.

No gráfico 4.2 define-se a função de avaliação da sincronização de serviços com base no desvio em relação ao intervalo de tempo padrão considerado – 5 a 15 minutos. Note-se que apenas se consideram para classificação desvios superiores a esse intervalo padrão; os desvios inferiores terão, tal como o intervalo padrão, uma classificação correspondente à unidade.

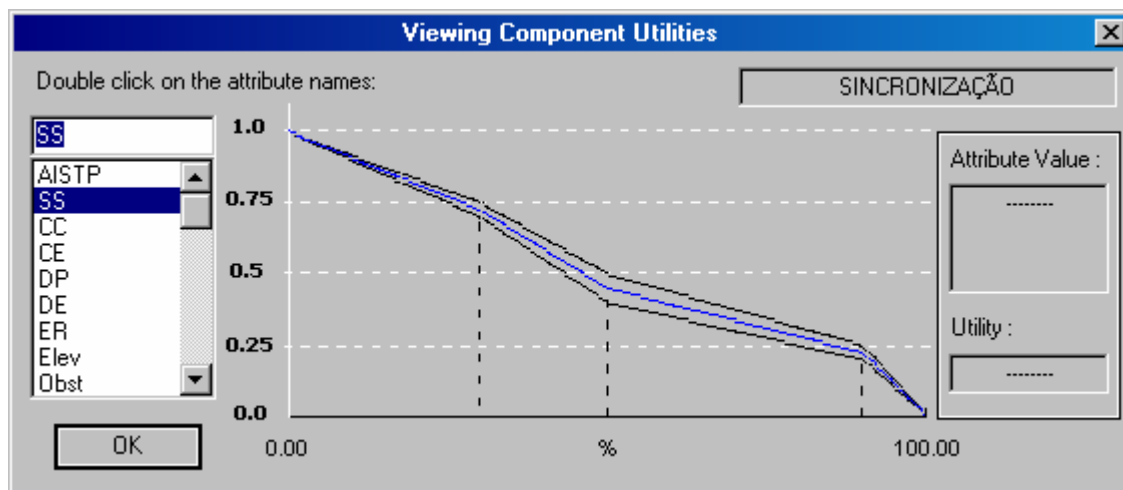


Gráfico 4.2 – Função para avaliação da sincronização

Um desvio até cerca de 30% em relação ao intervalo padrão admite-se como sendo razoavelmente tolerado pelos clientes, que muitas vezes entendem esses atrasos como sendo devidos ao congestionamento nas áreas metropolitanas. Assim sendo, para um desvio de 30% considera-se ainda uma classificação de cerca de 0.75. Quando os desvios se situam entre os 30% e 50%, a compreensão dos clientes vai diminuindo mais rapidamente e, consequentemente, também a classificação deste sub-critério assume uma recta com maior declive do que anteriormente; quando o desvio é cerca de 50% a classificação já deverá ser inferior a metade. No intervalo de desvios de 50% a 90%, apenas toleram esperar os clientes que não têm outra alternativa, e necessitam mesmo de se deslocar. Uma vez, que mesmo sendo má a sincronização, se considera que os serviços são ainda necessários, classifica-se um desvio de cerca de 90% com aproximadamente um quarto da unidade. Com desvios superiores a 90% praticamente nenhum cliente utilizará o serviço, apenas aqueles que pretendem “passear” sem horas para alcançar o destino (por exemplo, reformados). A classificação tende para zero drasticamente, e, neste caso, teria mais sentido reformular todo o esquema de sincronização e, consequentemente, os horários dos diferentes serviços.

➤ *Sub-critérios relacionados com o projecto do interface*

A circulação, tanto nos corredores, como nas escadas, deve poder ser efectuada sem que se verifiquem atropelamentos entre os vários clientes do interface. Para tal, o fluxo médio de passageiros (p) em corredores deverá variar entre 50 p/m/min e 85 p/m/min; em escadas, o fluxo de passageiros deverá ter um valor médio de 35 p/m/min, podendo atingir os 60 p/m/min no sentido ascendente e 65 p/m/min no sentido descendente. Estes valores foram considerados tendo em conta diversos estudos ([12], [20] e [26]), anteriormente realizados em diferentes países, considerando-se como sendo razoáveis valores médios nos casos em que existiam valores muito dispares entre os diferentes estudos.

As funções definidas para a avaliação da circulação em corredores e em escadas (gráfico 4.3 e gráfico 4.4) são semelhantes, baseando-se no desvio em relação ao valor padrão definido. Este desvio é considerado tanto em termos positivos como negativos, adquirindo apenas uma interpretação diferente, mas de certo modo simétrica.

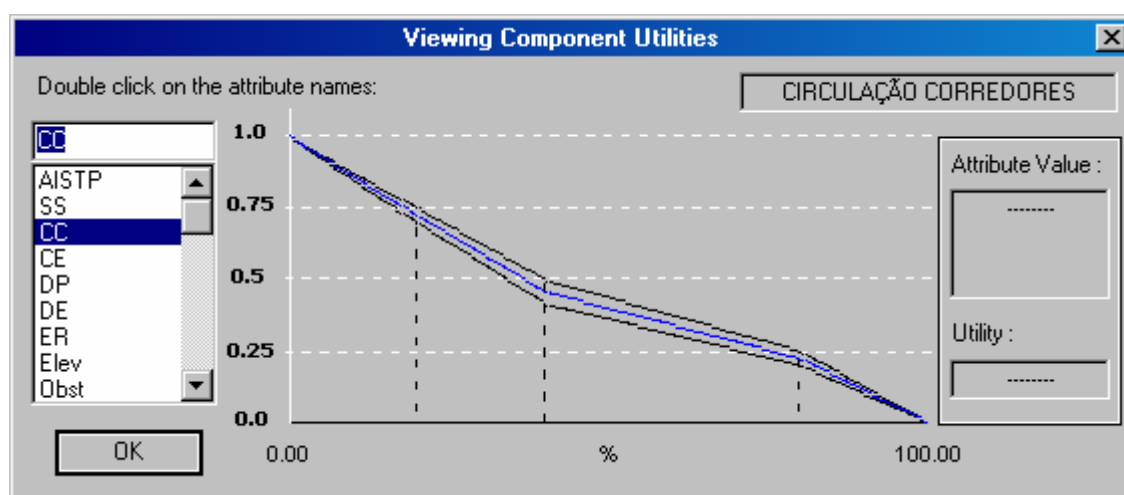


Gráfico 4.3 - Função para avaliação da circulação em corredores

Até cerca de 40% de desvio em relação ao valor padrão definido, para a circulação em corredores, a função tem um declive constante, tornando-se progressivamente mais acentuado. Um desvio de cerca de 20% é classificado com 0.75. Significa, no caso de ser um desvio positivo, que os clientes do interface circulam menos à vontade, mas ainda conseguem manter a sua velocidade de circulação. No caso do desvio ser negativo, significa que os clientes têm mais algum espaço para se movimentar, mas isso não altera significativamente o modo como se movem. Um desvio de cerca de 40%, terá apenas metade da classificação máxima. De facto, se este desvio for superior ao valor padrão, significa que os passageiros encontram algumas dificuldades em movimentarem-se,

sofrendo encontrões, principalmente nas horas de ponta. Se este desvio for negativo, significa que ou o interface foi sobredimensionado, existindo muitos espaços mortos, ou não está a ter a procura esperada, podendo ser revista a política de alimentação do interface por serviços de transporte público. Quando o desvio é superior ao valor padrão em 80% o interface está sobrelotado, sendo classificado com 0.25. Caso seja inferior em 80%, o interface está desajustado da realidade, tendo sido largamente sobredimensionado.

Tal como se referiu, a avaliação da circulação em escadas é semelhante à avaliação da circulação em corredores, baseando-se no desvio em relação ao valor padrão.

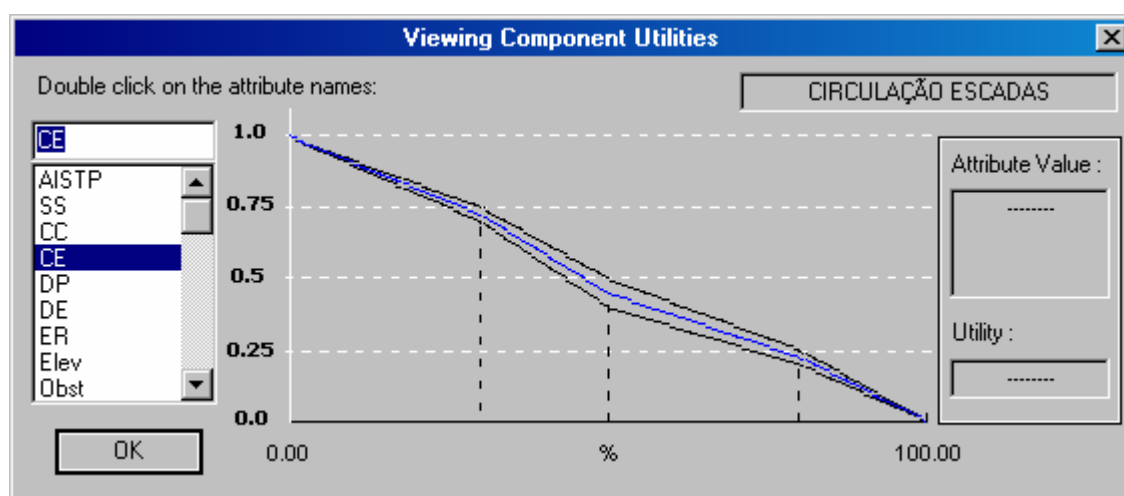


Gráfico 4.4 - Função para avaliação da circulação em escadas

Para a circulação em escadas, até cerca de 30% de desvio em relação ao valor padrão definido, classificado com 0.75, a função tem um declive constante. Significa, no caso de ser um desvio positivo que os clientes do interface têm menos espaço de circulação nas escadas, mas ainda mantêm a sua velocidade. No caso do desvio ser negativo, significa que os clientes têm mais algum espaço para se movimentar, mas isso não altera significativamente o modo como se movem. Até desvios de cerca de 30%, assim como de 50%, a classificação é ligeiramente superior à considerada para a circulação em corredores, pois a definição do valor médio não é tão certa, uma vez que a forma como os clientes se movimentam em escadas difere consoante se movimentem no sentido ascendente ou descendente.

Um desvio de cerca de 50%, terá apenas metade da classificação máxima. De facto, se este desvio for positivo ao valor padrão, significa que os passageiros encontram algumas dificuldades em movimentarem-se, sofrendo encontrões, o que pode ser perigoso, principalmente quando se deslocam no sentido descendente. Se este desvio for negativo,

significa que ou o interface foi sobredimensionado, existindo escadas que não seriam necessárias ou outros modos alternativos de deslocação (escadas rolantes, elevadores). Quando o desvio é positivo ao valor padrão em 80% o interface está sobrelotado, sendo classificado com 0.25, exactamente como no caso da circulação em corredores. Caso seja inferior em 80%, o interface está desajustado da realidade, tendo sido largamente sobredimensionado o número de escadas disponíveis.

Para que a transferência seja efectuada no menor tempo possível, além de poderem circular livremente no interface, os passageiros não deverão percorrer distâncias muito longas, principalmente entre plataformas. Assim sendo, recomenda-se que a distância entre plataformas não ultrapasse os 100 m. Inquéritos realizados no âmbito do projecto MIMIC [29] revelaram que, sempre que são percorridas distâncias superiores a 100 m, os utilizadores mencionam a distância como uma barreira à intermodalidade. Existem no entanto casos extremos como o do Interface de Tampere, na Finlândia (MIMIC [29]), onde a distância a percorrer entre o transporte rodoviário interurbano e o urbano é de 618m. Já em Varsóvia (MIMIC [29]) no interface de Wilanowska Pulawska a ligação entre o autocarro e o metro ligeiro é de apenas 10m, o que é excelente.

A função de avaliação da distância entre plataformas tem como limite inferior precisamente os 100 m (MIMIC [29]) (gráfico 4.5). Qualquer distância igual ou inferior a 100 m terá uma classificação igual à unidade.

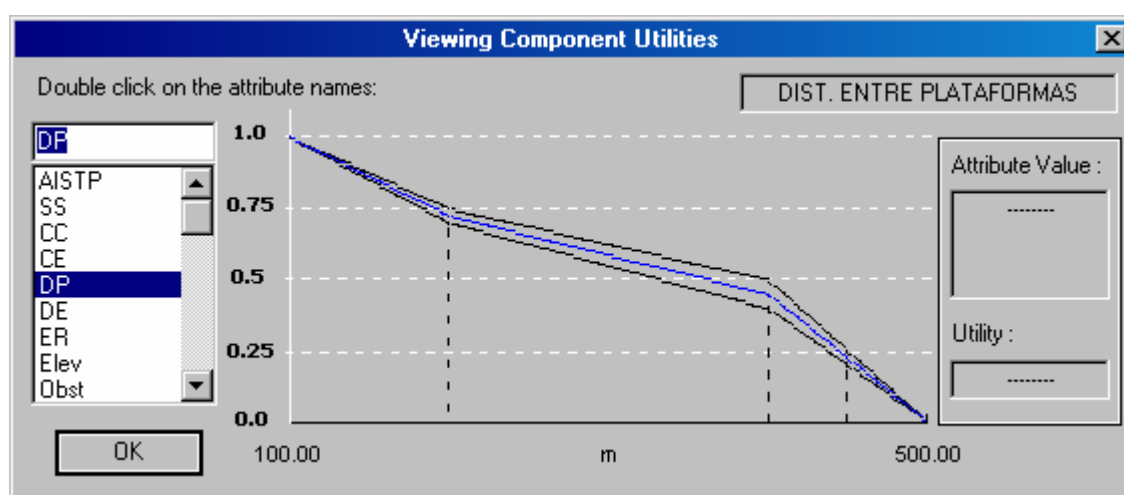


Gráfico 4.5 – Função para avaliação da distância entre plataformas

Os utilizadores dos interfaces ainda consideram percorrer distâncias entre 100m e 200 m, embora as considerem já como uma barreira, sendo por isso as distâncias de 200 m classificadas com 0.75. Distâncias superiores a 300 m são consideradas sérias barreiras à

intermodalidade, tendo os passageiros dificuldade em percorrê-las. Quando as distâncias atingem os 400 m a classificação deste parâmetro fica reduzida a metade. Não é menos de metade, porque se tem em conta que muitas vezes é mesmo impossível ter distâncias menores dadas as características do local (por exemplo, estar condicionado pelas infraestruturas existentes). Distâncias superiores a 500 m já são consideradas inadmissíveis pelo que têm uma classificação nula.

No caso de interfaces com sistema de Park and Ride a distância desde o estacionamento até ao interface não deverá exceder os 200 m (MIMIC [29], Spiller [39]), sendo a função de avaliação da distância desde o estacionamento até ao interface semelhante à definida para a distância entre plataformas (gráfico 4.6)

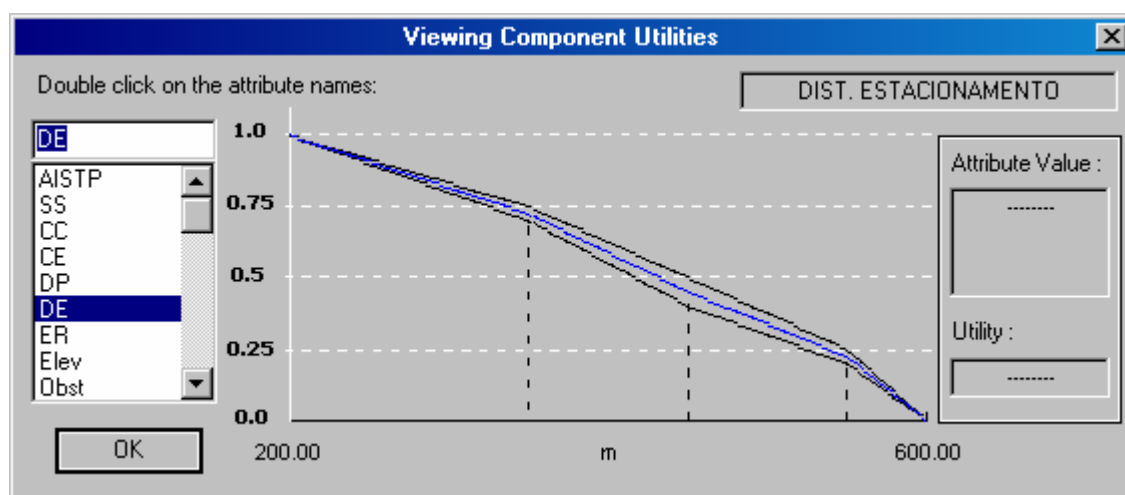


Gráfico 4.6 - Função para avaliação da distância desde o estacionamento

Talvez por se terem deslocado até ao interface no conforto do seu veículo individual, os clientes do interface estão dispostos a percorrer maiores distâncias do que no caso anterior. Assim sendo, até 200 m, o interface terá uma classificação igual a 1 no que respeita a este sub-critério. Para distâncias iguais a 350 m atribui-se uma classificação de 0.75, uma vez que até este valor os passageiros ainda consideram percorrer essa distância, que muitas vezes não pode ser inferior por condicionantes da envolvente. Distâncias de 450 m terão já uma classificação inferior a 0.50, uma vez que muitos passageiros já pesarão se valerá a pena ou não percorrer tal distância, que já consideram penosa. Mas uma vez mais se tem em conta que existem factores exteriores que podem obrigar a que esta distância não seja menor. Valores superiores a 550 metros já se consideram bastante maus e, a partir de 600 m, serão mesmo de evitar a todo o custo.

Quanto aos vulgarmente denominados serviços automatizados, ou seja, elevadores e escadas rolantes, estes deverão existir em qualquer tipo de interface. Pelo menos um deles, em interfaces de pequena dimensão e pouco movimentados, e ambos, em interfaces com elevado fluxo de passageiros. As escadas rolantes deverão ser capazes de deslocar cerca de 90 a 100 p/esc/min, de acordo com a informação recolhida em diferentes estudos ([12], [20] e [26]) e, os elevadores deverão ter uma capacidade média entre 0.20 a 0.25 m²/p [20].

Uma vez mais, as funções de avaliação destes sub-critérios são definidas com base nos desvios percentuais relativamente aos valores padrão indicados (gráfico 4.7 e 4.8).

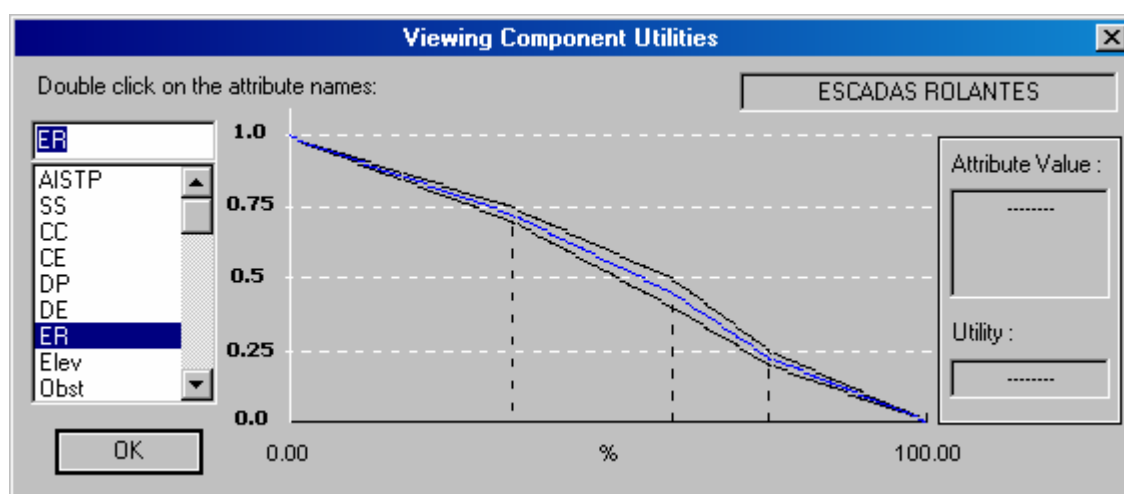


Gráfico 4.7 – Função para avaliação da capacidade das escadas rolantes

Caso as escadas rolantes apresentem uma capacidade com um desvio de 35% em relação ao valor padrão definido, a classificação deste sub-critério será 0.75. Um desvio desta ordem não é grave. No caso de o número de passageiros transportados por escada ser superior ao definido em cerca de 35%, significa apenas que os passageiros serão transportados existindo apenas um menor intervalo de espaço entre eles. Caso esse número seja inferior significa apenas que existirá mais espaço livre entre passageiros. No caso de o desvio ser de 60% a classificação já será inferior a metade da unidade. No caso de serem transportados mais 60% em relação ao valor padrão significa que as escadas já estão lotadas, formando-se filas de espera, embora não muito extensas. Caso sejam transportados menos 60%, então seria de considerar desligar as escadas rolantes durante períodos fora das horas de ponta. A partir de desvios de 75%, no caso de serem positivos, considera-se a necessidade de existirem mais equipamentos deste tipo, caso sejam negativos, o mais provável é que tenha havido um sobredimensionamento ou que existam vários equipamentos alternativos (como elevadores ou outras escadas).

A avaliação da capacidade dos elevadores é feita recorrendo a uma função semelhante (gráfico 4.8). No entanto, a especificação é um pouco mais apertada uma vez que se trata de um equipamento fechado.

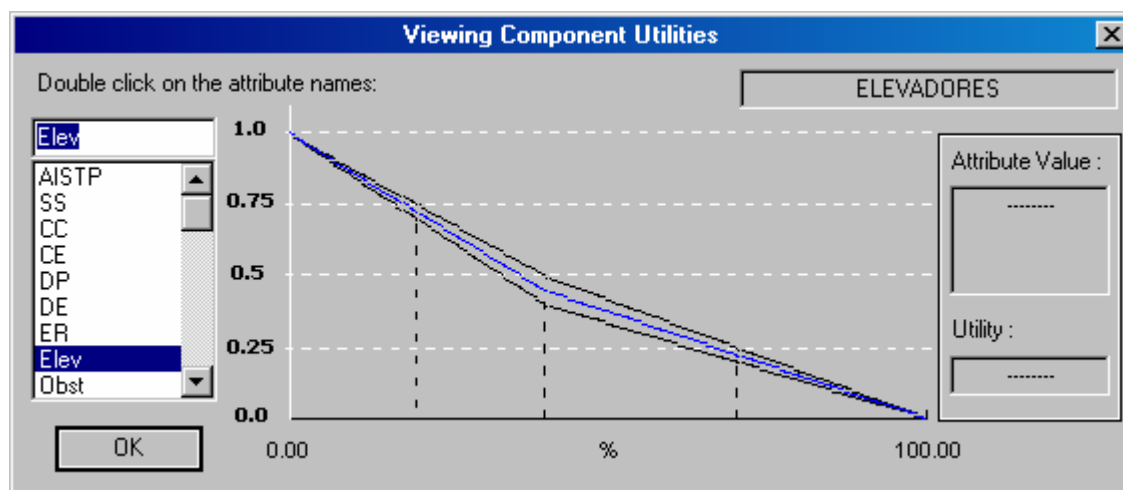


Gráfico 4.8 – Função de avaliação da capacidade dos elevadores

Um desvio de apenas 20% em relação ao valor padrão definido, no caso dos elevadores, é classificado com 0.75. Quando o número de passageiros transportados por elevador é superior ao definido em cerca de 20%, significa que os passageiros transportados por elevador são em maior número, sendo necessário verificar as normas de segurança. Caso esse número seja inferior, significa apenas que existirá mais espaço livre entre passageiros. No caso de o desvio ser de 40% a classificação já será inferior a 0.5, significando, no caso de serem transportados mais 40% em relação ao valor padrão, que os elevadores estão lotados, formando-se filas de espera. Caso sejam transportados menos 40%, então seria de considerar que talvez não seja necessário ter todos os elevadores a funcionar todo o dia, bastando garantir sempre a mobilidade de pessoas com mobilidade reduzida. A partir de desvios de 70%, no caso de ser superior considera-se a necessidade de existirem mais equipamentos deste tipo; caso seja inferior, o mais provável é que tenha havido um sobredimensionamento ou que existam vários equipamentos alternativos (como escadas ou escadas rolantes).

Os obstáculos como plantas, bancos ou painéis mal posicionados podem impedir a livre circulação e o acesso rápido aos diferentes modos de transporte oferecidos



Figura 4.1– Atravessamentos em Interface

(Fonte: “Pirate Handbook and Guidelines” [33])

no interface. Devem por isso ser evitados. São ainda considerados como impedimentos à livre mobilidade os elevados desníveis e os atravessamentos, no caso de interfaces à superfície.

De facto, os atravessamentos são um factor de insegurança e portanto inibidor da utilização do interface. A provisão de pontos seguros para atravessar, como passadeiras, semáforos ou, em casos mais complicados, passagens desniveladas é normalmente do agrado dos utilizadores. No entanto, as passagens desniveladas nem sempre são bem vistas. No caso das inferiores, existe normalmente algum receio, insegurança, por vezes apenas psicológica; no caso das superiores normalmente exige que existam degraus que são, como se pode perceber, uma barreira significativa para a mobilidade e um obstáculo à rapidez, além disso, são também muito expostas ao vento e chuva, o que não as torna minimamente



atractivas.

As bermas dos passeios e plataformas devem ser ajustadas de forma a que a entrada nos diferentes veículos de transporte se possa fazer de forma directa e rápida, idealmente de nível. Por exemplo, em Sheffield, existem bermas desniveladas que permitem um acesso de nível ao Supertram.

Figura 4.3 – Plataformas de nível (Sheffield)

(Fonte: "Pirate Handbook and Guidelines" [33])

Para a avaliação deste sub-critério foram definidos seis níveis (tabela 4.2):

Tabela 4.2 – Níveis de avaliação dos obstáculos existentes

Nível	Descrição
0	Atravessamentos, bermas altas e obstáculos.
1	Atravessamentos e obstáculos.
2	Bermas altas e obstáculos.
3	Bermas cuja altura é facilmente alterável.
4	Com obstáculos facilmente móveis.
5	Praticamente sem obstáculos, ou mesmo sem.

A função de avaliação deste sub-critério (gráfico 4.9) baseia-se na classificação de cada um destes níveis, sendo definido para cada um os limites inferior e superior.

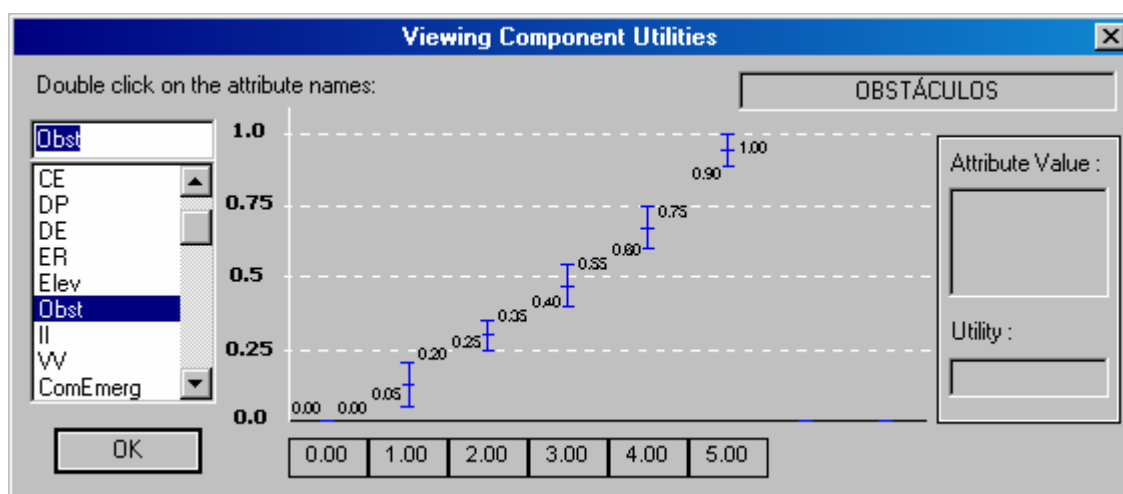


Gráfico 4.9 – Função de avaliação dos obstáculos

Caso existam atravessamentos e inúmeros obstáculos à mobilidade, então a classificação será mesmo nula, sendo necessário rever todo o layout do interface; casos como este são raros. No nível 1 estão incluídos os atravessamentos e os obstáculos, sendo classificados entre 0.05 e 0.20. De facto, a existência de atravessamentos por si só já é bastante negativa, pois coloca os passageiros em perigo; quando além dos atravessamentos ainda existem obstáculos à livre circulação, então a intermodalidade ainda é mais posta em causa. No nível 2, consideram-se bermas muito altas, que dificilmente serão alteradas, e alguns obstáculos que podem ser removidos, ou seja, é um nível onde ainda existem muitas barreiras à livre circulação que dificilmente serão movidas pelo que a classificação se situa entre 0.25 e 0.35. No caso do nível 3, bermas bastante elevadas, o problema pode geralmente ser resolvido com umas obras, baixando-se as bermas, desde que isso não interfira com infraestruturas. Sendo assim, este nível já tem uma classificação que ronda metade da classificação máxima, variando entre 0.40 e 0.55. Quando existem no interface objectos nos corredores que impedem o cliente de se mover livremente, mas esses objectos podem ser mudados de local, deixando de ser obstáculos, então encontram-se no nível 4 podendo a classificação variar entre 0.6 e 0.75. Caso um interface não tenha qualquer obstáculo então encontra-se no nível 5 tendo uma classificação igual à unidade. Caso exista apenas um obstáculo, como um caixote do lixo mal colocado ou um vaso, também se encontra no nível 5, tendo uma classificação ligeiramente inferior a 1.

Até aqui tem-se falado essencialmente do passageiro, enquanto realiza as suas deslocações entre modos a pé. No entanto, frequentemente, o acesso ao interface é feito de automóvel, principalmente em zonas mais periféricas de Áreas Metropolitanas, sendo necessário prever áreas de estacionamento e de paragem. Muitos passageiros levam o seu automóvel até ao interface e depois seguem para o seu destino noutro modo de transporte e, no regresso, retomam o automóvel (esses interfaces normalmente são denominados como Park and Ride). Outros são conduzidos por outrém até ao interface, sendo necessário prever condições de “Pick-up/Drop-off” (Kiss and Ride).

No que respeita às áreas de estacionamento, estas deverão ter uma dimensão adequada à localização do interface e às suas necessidades, o que é muito difícil de determinar. Se por um lado se pretende desencorajar o uso do automóvel, e a redução do n.º de lugares de estacionamento poderia ser uma boa medida, por outro, quando estamos perante um sistema de Park and Ride, não nos podemos esquecer que os utilizadores do estacionamento são simultaneamente utilizadores de transporte público, que não deverão nunca ser desencorajados. Aliás, aconselha-se que o acesso aos Park and Ride seja desimpedido, sem congestionamento, de forma a que a transferência seja rápida e cómoda.

Não convém, em qualquer dos casos, que a área de Park and Ride ou Pick-up/ Drop-off seja superior à desejada. Além de encarecer o projecto, leva a que muitas pessoas utilizem esses espaços de forma inadequada, simplesmente como parque de estacionamento. Por este motivo em ambas as funções de avaliação, só se consideram áreas inferiores às que satisfariam a procura.

A função de avaliação das áreas de Park and Ride (gráfico 4.10) corresponde à avaliação da área existente em relação à área necessária para satisfazer as necessidades de procura.

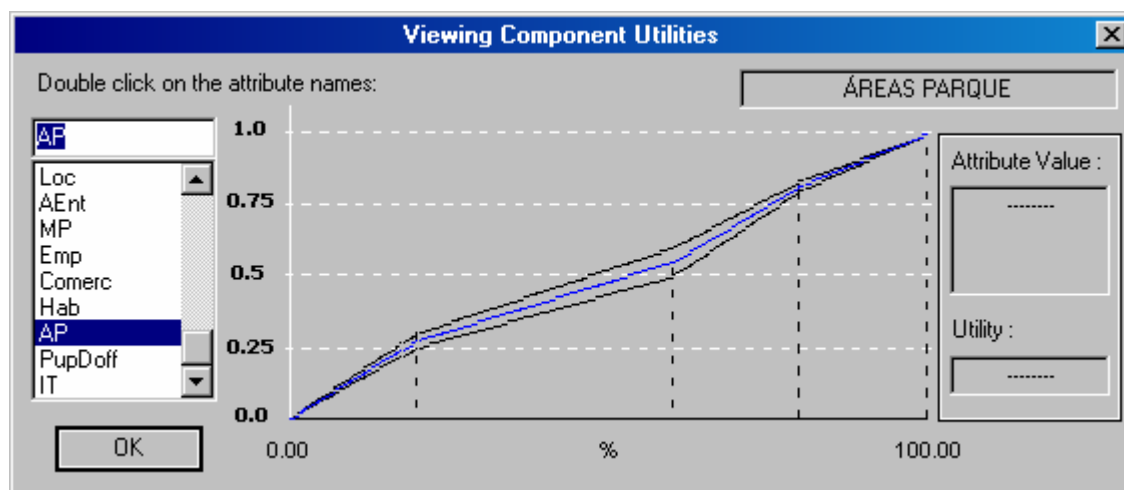


Gráfico 4.10 – Função de avaliação das áreas de Park and Ride

Uma área que corresponda a cerca de 20% da área desejada é bastante insuficiente sendo classificada com 0.25. O facto de a área existente ficar tanto aquém da necessária significa que muitos potenciais utilizadores do transporte público acabarão por utilizar o transporte individual em toda a sua viagem. Apenas quando a área existente atinge cerca de 60% da necessária se admite classificar este sub-critério com metade da classificação máxima. Parte das necessidades estão satisfeitas, mas ainda falta muito para que todos os que se dispõem a utilizar o transporte público a partir desse interface o possam fazer. Entre 60% e 80% a função tem um maior declive, uma vez que as necessidades de estacionamento são mais facilmente satisfeitas, aos 80% o interface já terá uma classificação de 0.75. A situação ideal seria que a procura do interface utilizando Park and Ride pudesse ser determinada exactamente e as áreas de Park and Ride satisfizessem exactamente essa procura, o que corresponderia a uma classificação unitária.

No caso de Kiss and Ride, deve-se ter em conta a existência de condições de “Pick-up/Drop-off”, prevendo-se a existência de uma área própria para esse fim, de forma a que esteja garantida a segurança das pessoas, sem perigos de atropelamento, e não impedindo a circulação normal em torno do interface. A dimensão dessa área de paragem deverá ser função do fluxo de passageiros que acedem ao interface conduzidos por outra pessoa.

A função de avaliação das áreas de Pick-up/Drop-off (gráfico 4.11) é bastante semelhante à das áreas de Park and Ride. No entanto, a sua evolução é mais suave, uma vez que a falta deste tipo de áreas condiciona diariamente, de forma directa, o congestionamento em torno do interface, podendo mesmo interferir com a circulação do transporte público rodoviário.

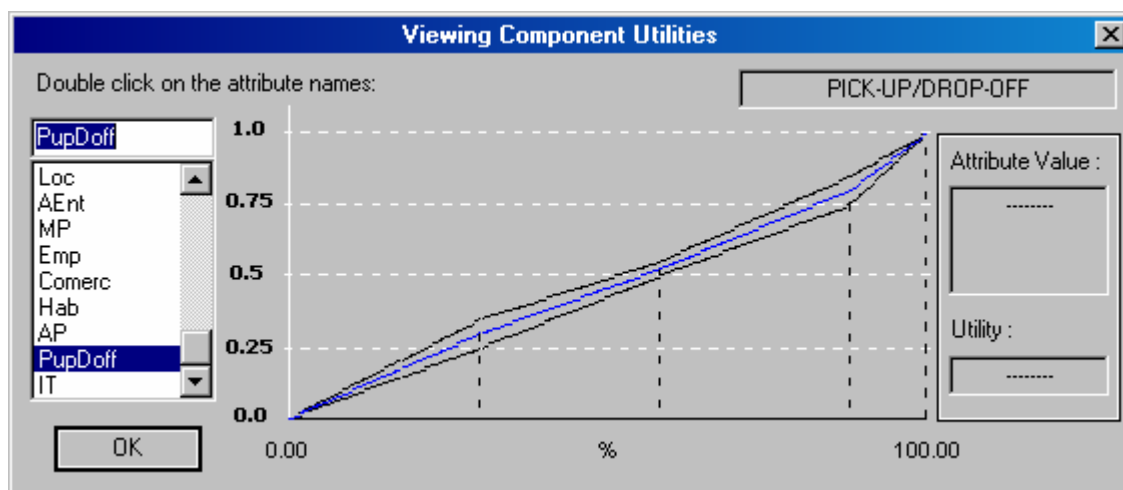


Gráfico 4.11 – Função de avaliação das áreas de Pick-up/Drop-off

Assim sendo, apenas quando a área atinge cerca de 30% da área desejada a classificação é de 0.25. O facto de a área ser muito inferior à desejada significa que existirão condicionamentos à circulação do transporte rodoviário por paragem indevida de veículos privados. Quando a área corresponde a cerca de 60% da desejada, tal como no caso das áreas de Park and Ride, a classificação corresponde a metade. Apenas próximo dos 90% a função adquire um maior declive. Áreas superiores a 90% da procura correspondem a uma classificação de 0.75.

➤ *Sub-critérios relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente*

Mesmo que sejam removidas todas as barreiras físicas ao recurso à intermodalidade, o sistema tarifário em vigor poderá por si só constituir uma barreira. A integração tarifária permitirá uma mais rápida ligação entre diferentes serviços, reduzindo a necessidade de aquisição de diferentes títulos e possibilitando a realização de uma viagem em diferentes modos de transporte. Uma vez que o sistema tarifário influencia o modo como um passageiro realiza uma viagem, dentre as várias alternativas oferecidas, o próprio sistema condicionará as suas escolhas. Mesmo que o interface seja alimentado por vários serviços que até o poderiam servir melhor, se o tarifário não lhe convier, o passageiro não o utilizará. No caso de o transbordo significar pagar mais, o passageiro optará por realizar a viagem directa, mesmo que isso lhe possa trazer outros custos, como, por exemplo, de tempo e

mesmo conforto. Só num sistema de integração tarifária o passageiro poderá fazer uma escolha livre, sem qualquer barreira, não pagando mais pelo transbordo.

A função de avaliação da integração tarifária é muito simples, baseando-se em quatro níveis (tabela 4.3):

Tabela 4.3 – Níveis de avaliação da integração tarifária

Nível	Descrição
0	Sem integração tarifária.
1	Integração tarifária para algumas linhas
2	Integração tarifária para todas as linhas de alguns operadores
3	Integração tarifária total

Conforme a situação em que se encontre o interface é classificado de acordo com o respectivo nível em que se insere de acordo com a função do gráfico 4.12.

Caso a integração tarifária seja total (nível 3) a classificação será máxima, 1, o que significa que todos os operadores que operam no interface têm todas as suas linhas integradas com tarifário intermodal e, nos casos em que existe parque de estacionamento no interface, o tarifário deste também está integrado (Park and Ride). Se apenas alguns operadores têm todas as suas linhas integradas (nível 2), o estado de evolução do processo de evolução já é avançado variando a classificação entre 0.70 (poucos operadores) e 0.90 (praticamente todos os operadores). No nível 1, existem apenas algumas linhas com tarifário intermodal, independentemente do operador que as efectua. Sendo um estado inicial de evolução da integração tarifária considera-se que neste nível a classificação poderá variar entre 0.40 e 0.60. Nos interfaces em que existe parque de estacionamento, a integração do seu tarifário ou não poderá condicionar a atribuição de um nível de classificação, ficando este ponto ao critério do avaliador. Se não houver um tarifário integrado, então a classificação será nula.

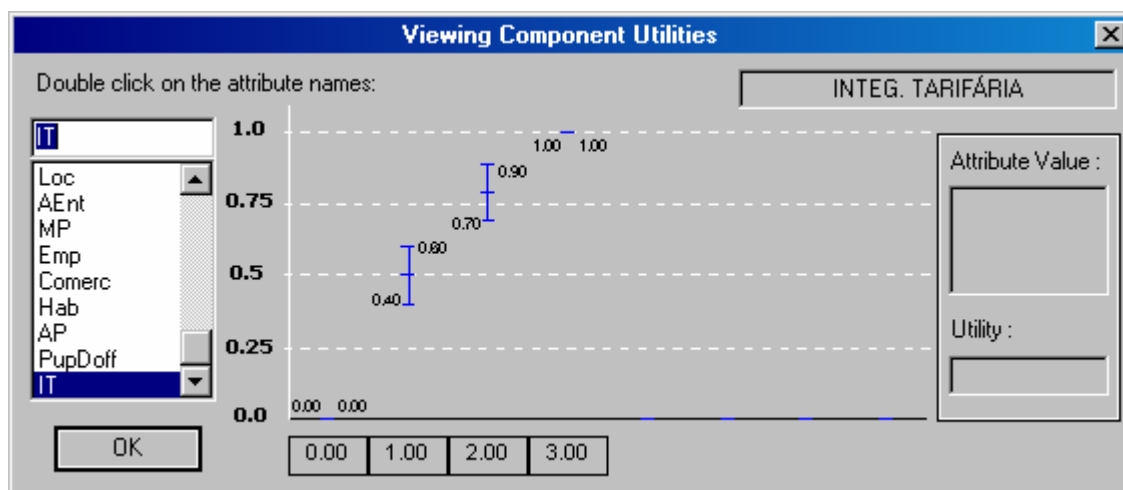


Gráfico 4.12 – Função de avaliação da integração tarifária

Tendo em conta as considerações tecidas é possível definir uma árvore de sub-critérios a considerar para a avaliação do critério circulação e coordenação de serviços (figura 4.3).

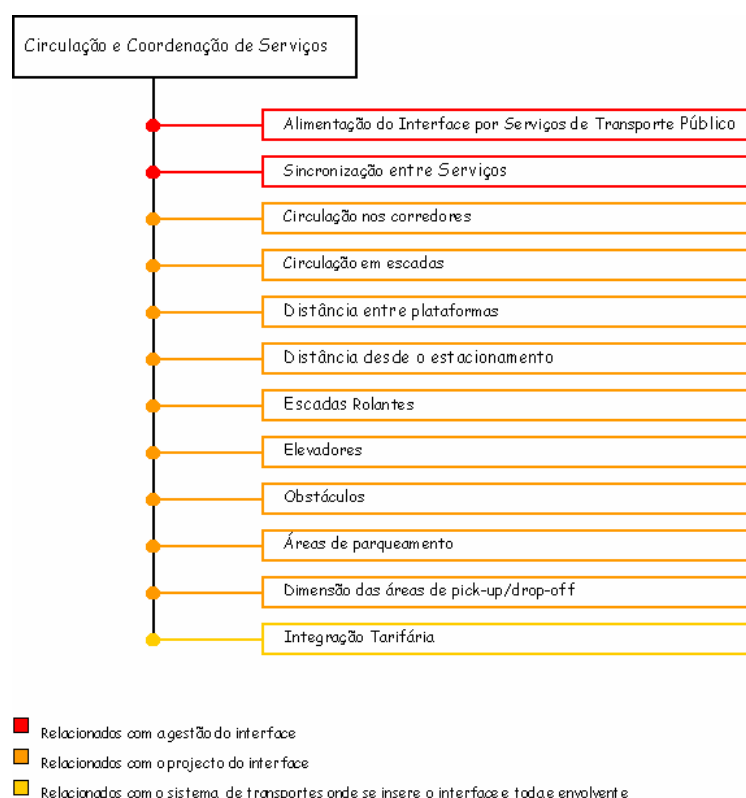


Figura 4.4– Sub-critérios de avaliação da circulação e coordenação de serviços

O peso de cada um destes sub-critérios dependerá do avaliador e a soma desses sub-critérios, devidamente ponderados, corresponde à avaliação do critério circulação e coordenação de serviços.

4.2.2.2 Segurança

A segurança no interface pode ser vista a dois níveis: segurança física efectiva do passageiro e segurança percebida, normalmente a um nível mais psicológico, mas que é determinada por características do interface (iluminação, por exemplo).

O critério segurança é definido apenas com base em sub-critérios relacionados com a gestão do interface e com o projecto do interface. Admite-se que o sistema de transportes não terá uma influência significativa na avaliação da segurança e que características da envolvente relacionadas com a segurança, como por exemplo a existência de bairros problemáticos, já terão sido consideradas em fase de projecto, pelo que não existirá necessidade de as reavaliar nesta fase.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Nos interfaces de maior dimensão é comum existirem equipas responsáveis pela segurança do interface. Normalmente, são empresas contratadas por quem gere o interface e têm como função manter a ordem no espaço. Em situações especiais, como eventos que gerem multidões, pode também a polícia intervir para manter a segurança. Em interfaces de pequena dimensão é aconselhável que exista, pelo menos, uma pessoa responsável pela segurança.

A avaliação do interface no que respeita à sua inspecção e respectiva frequência é feita considerando três níveis (tabela 4.4):

Tabela 4.4 – Níveis de avaliação da inspecção do interface

Nível	Descrição
0	Sem inspecção
1	Com inspecção esporádica
2	Com inspecção frequente

No caso de não existir inspecção (nível 0), em princípio, a classificação, de acordo com a função definida no gráfico 4.13, será nula; no entanto, em casos em que não exista inspecção por empresas de segurança, ou polícia, mas exista alguém responsável por “ir dando uma vista de olhos”, pode-se considerar uma avaliação de 0.05. Quando a inspecção é esporádica (nível 1), dependendo de quão esporádica ela é, a classificação variará entre 0.20

e 0.50, cabendo ao avaliador justificar. No caso de a inspecção ser frequente, ou seja, regular durante o dia, dependendo da frequência, a avaliação variará entre 0.80 e 1.

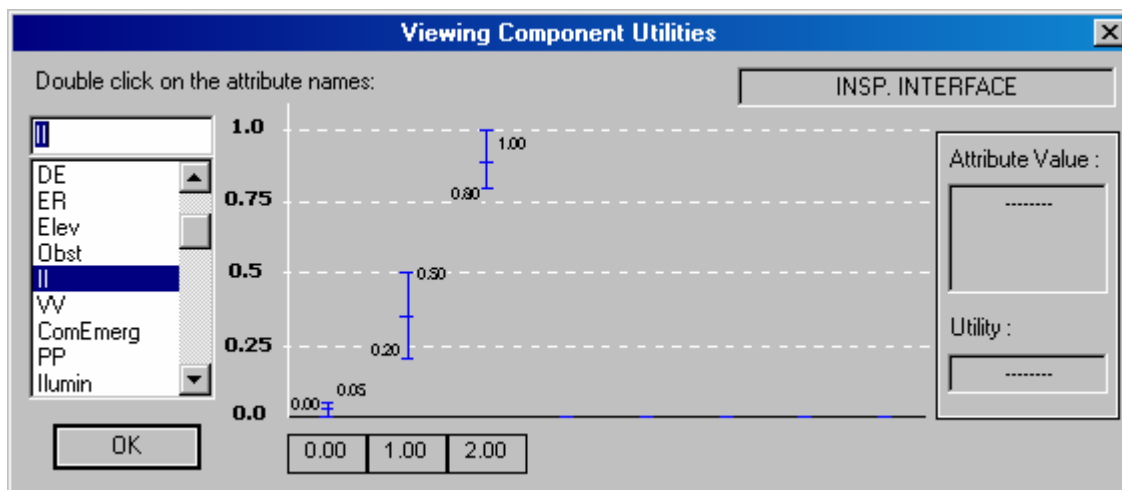


Gráfico 4.13 – Função de avaliação da inspecção do interface

Nem todos os interfaces são obrigados a ter uma equipa de segurança no local em permanência, mas os circuitos de vídeo-vigilância são recomendados sempre, se possível com gravação, cobrindo as diferentes zonas públicas, não só do interface, mas também dos acessos. A área coberta por câmaras de circuito de vídeo-vigilância deverá ser a maior possível. Os monitores que transmitem as imagens recolhidas devem ser vigiados por operadores durante todo o tempo de funcionamento do interface, não devendo ser cada operador responsável por mais de oito monitores.

De acordo com a função de avaliação de vídeo-vigilância (gráfico 4.14) esta é avaliada tendo em conta a área de interface efectivamente vigiada, isto é, que além de coberta por câmaras é vigiada por operadores.

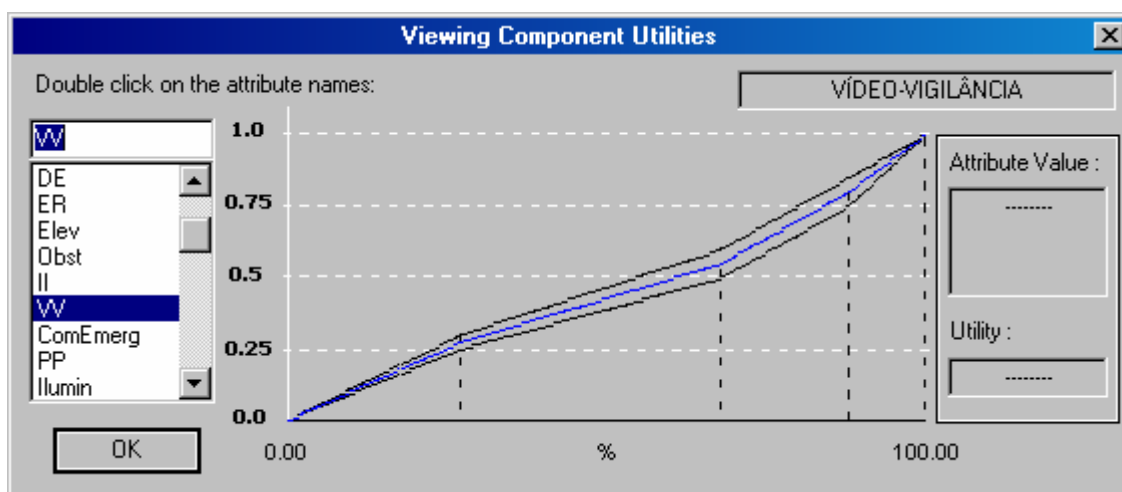


Gráfico 4.14 – Função de avaliação de vídeo-vigilância

O ideal será ter a área coberta a 100%; no entanto, isso nem sempre é possível. Existem recantos difíceis de vigiar, como vãos de escadas, em quase todos os edifícios. Por isso, ter cerca de 90% de área de interface vigiada é já bastante bom, tendo uma classificação de 0.75. No entanto, como a segurança é um factor muito importante, cerca de 65% de área vigiada só terá uma classificação de aproximadamente 0.5, uma vez que vários passageiros poderão não estar a ser vistos. Ter cerca de 25% de área vigiada, correspondendo normalmente apenas à zona das plataformas, ou áreas que têm câmaras mas não têm quem vigie os monitores, é classificado com 0.25.

Deverá ser prevista a existência de serviços de comunicação de emergências no interface. Espalhados pelo interface deverão existir telefones com ligação a uma central para comunicação de eventuais emergências e, simultaneamente, deverá existir um serviço de comunicação ao público em alta voz, por altifalante por exemplo. Este sub-critério, avaliado pela função definida no gráfico 4.15, apenas tem dois níveis possíveis: ou não existe (nível 0), ou existe (nível 1).

Caso exista um serviço de comunicação de emergências este poderá ser classificado entre 0.90 e 1 consoante a clareza da comunicação, caso haja ruídos 0.9, caso seja uma comunicação perfeita 1.

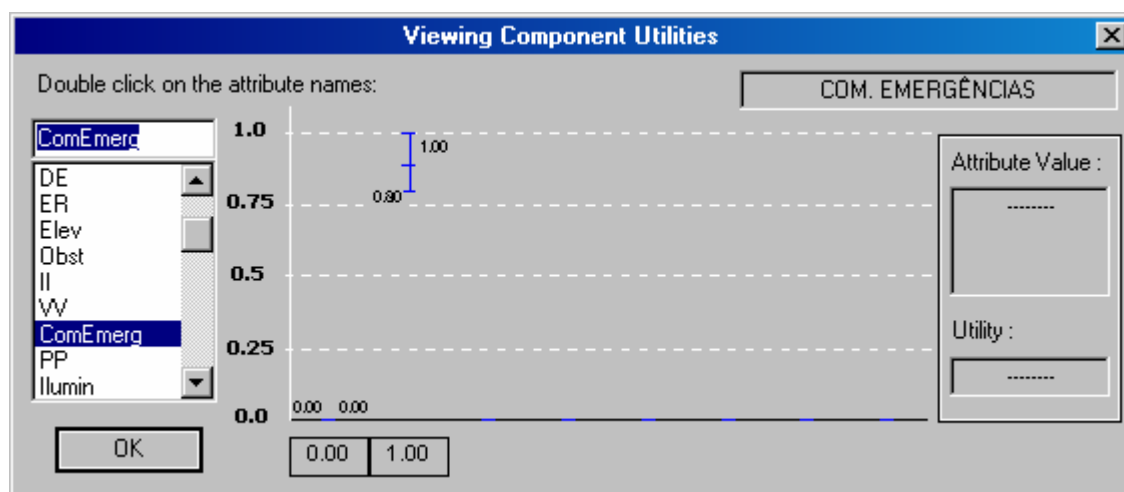


Gráfico 4.15 – Função de avaliação de comunicação de emergências

➤ *Sub-critérios relacionados com o projecto do interface*

A iluminação é um factor chave para a garantia de segurança dos clientes do interface. Espaços escuros são propícios para delitos, espaços bem iluminados transmitem segurança. Aconselham-se como níveis de iluminação, de acordo com o estudo realizado pelo PTEG, no Reino Unido [35] :

Tabela 4.5 - Níveis de iluminação

Zonas	Grandes Interfaces	Pequenos Interfaces
Aquisição de títulos	350	350
Plataforma fechada	150	100
Plataforma ao ar livre	50	50
Escadas	750	-
Elevadores	500	-
Corredores e estacionamento	-	50

O sub-critério iluminação é avaliado tendo em conta o desvio em relação à média geral que deveria ter o interface (gráfico 4.16). Note-se que apenas se consideraram desvios inferiores aos valores padrão, assumindo-se que desvios superiores são pouco frequentes e muito baixos, não havendo risco de iluminação excessiva que possa ferir a vista.

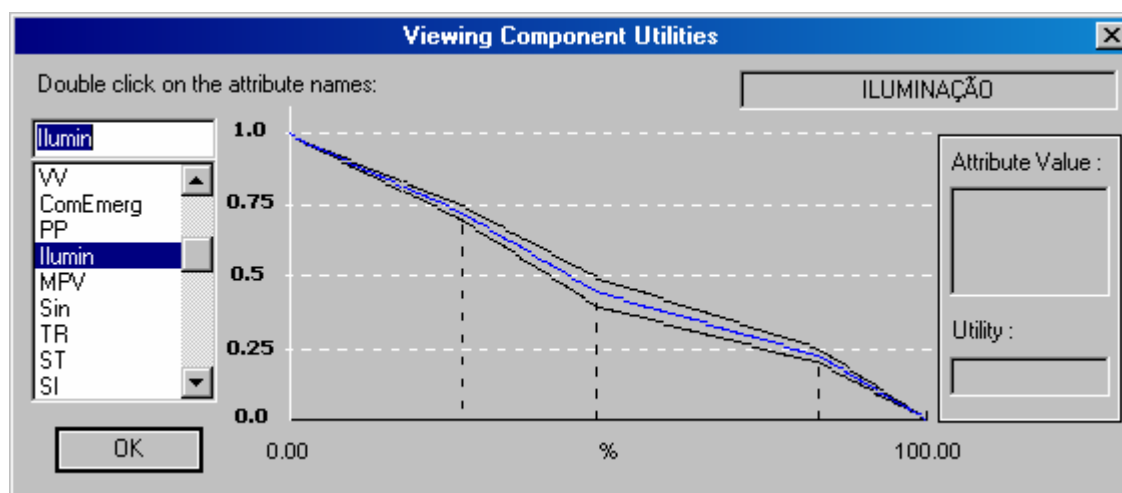


Gráfico 4.16 – Função de avaliação de iluminação

O ideal seria que todas as zonas do interface tivessem os valores de iluminação recomendados, sendo nesse caso a classificação igual a 1. Caso o desvio seja de cerca de 25% o problema é facilmente resolúvel, aumentando um pouco a iluminação nas áreas necessárias, pelo que se poderá classificar com 0.75. Quando apenas 50% da iluminação

requerida existe, então a classificação também corresponderá a cerca de metade, sendo já necessário realizar algumas obras no interface. Para valores a partir de 80% de desvio, 0.25 de classificação, a avaliação desce abruptamente uma vez que provavelmente existirão mesmo erros conceptuais que põem em risco a segurança dos clientes do interface.

A segurança dos passageiros durante o tempo de espera na plataforma, ou no percurso entre plataformas ou paragens, deve ser considerada logo de início. Por um lado, as pessoas devem estar livres de perigo de acidentes, havendo resguardos entre as vias utilizadas pelos transportes e a plataforma/paragem; por outro, devem sentir-se seguros em relação a actos de vandalismo ou roubos.

Tal como no caso do serviço de comunicação de emergências, a protecção de plataformas ou existe (nível 1) ou não existe (nível 0). No gráfico 4.17 apresenta-se a função de avaliação da protecção em plataformas. Se esta não existir, então a classificação é nula; caso exista, variará entre 1 e 0.8 consoante exista, ou não, em todas as plataformas, e seja, ou não, adequada.

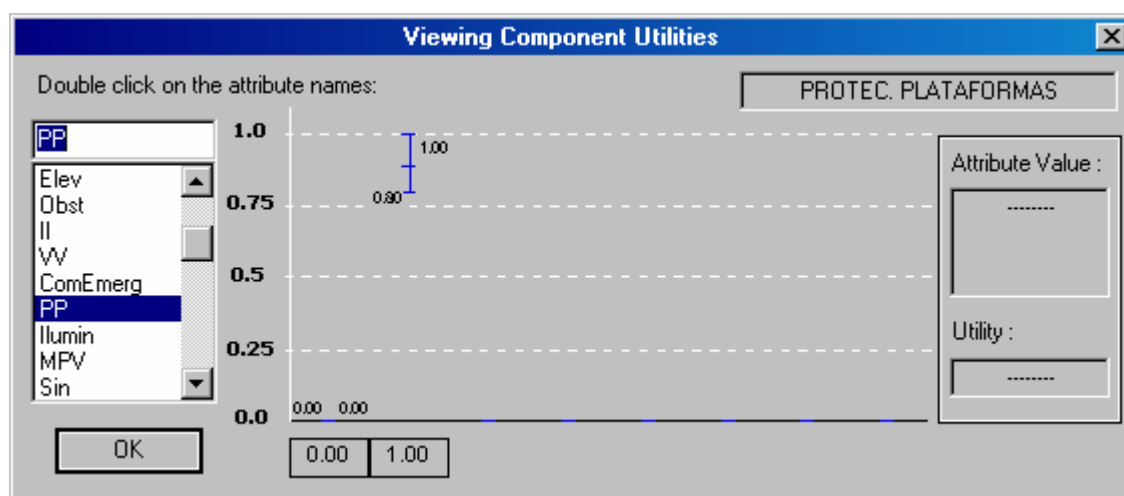


Gráfico 4.17 – Função de avaliação de protecção nas plataformas

O material utilizado nos equipamentos, nomeadamente para colocação de informação, deverá ser à prova de vandalismo. Muitas vezes são vidros partidos, caixotes do lixo destruídos, placards riscados que levam a uma sensação de insegurança. Sentido-se inseguro, o passageiro deixa de utilizar o interface e, então sim, um espaço destruído e deserto pode ser realmente inseguro. Uma vez mais a função de avaliação deste sub-critério (gráfico 4.18) tem apenas dois níveis de avaliação. Caso o material utilizado não seja à prova de vandalismo (nível 0) a classificação será nula. Quando o material utilizado é à prova de vandalismo, inclui-se no nível 1, podendo de acordo com as suas características, e

consoante seja parte ou todo o material utilizado à prova de vandalismo, ser classificado entre 0.7 e 1.

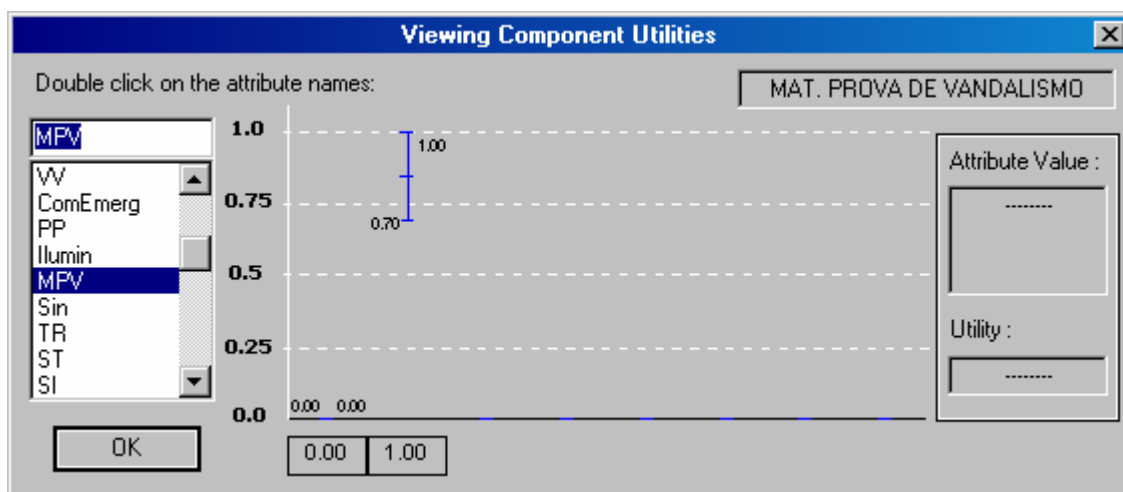


Gráfico 4.18 – Função de avaliação de material à prova de vandalismo

A árvore de sub-critérios será a representada na figura 4.4.

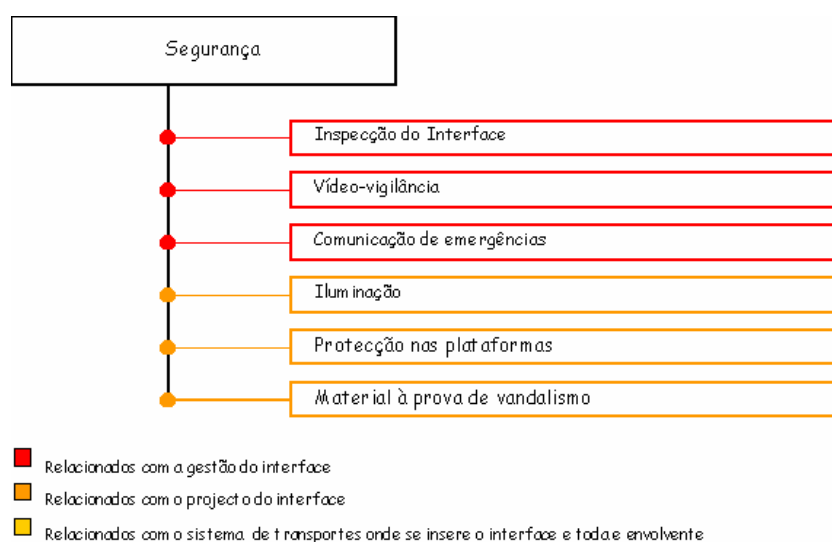


Figura 4.5 – Sub-critérios de avaliação da segurança

Uma vez mais caberá ao avaliador definir o peso de cada sub-critério em análise de forma a poder avaliar a totalidade do critério.

4.2.2.3 Informação

A informação é um critério de avaliação muito subjectivo e que depende integralmente de critérios relacionados com a gestão do interface. É muito difícil saber, exactamente, qual a informação a fornecer, e em que quantidade. Se pouca informação é desaconselhável, o

exagero de informação também gera muitas vezes confusão, principalmente se esta não for normalizada, isto é, se cada operador apresentar separadamente a sua informação.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Os diferentes serviços existentes no interface deverão estar devidamente assinalados. Cabe à gestão do interface garantir que a sinalética seja clara e colocada em pontos chave. Todas as entradas e saídas devem estar visivelmente assinaladas, assim como os equipamentos existentes. Caso existam acessos específicos, ou serviços, para pessoas de mobilidade reduzida, têm que ser devidamente assinalados.

A avaliação da sinalética existente no interface é feita com base em quatro níveis (tabela 4.6):



Figura 4.6 – Sinalética (Central de Camionagem no Campo 24 de Agosto, Porto, 2004)

Tabela 4.6 – Níveis de avaliação de sinalética

Nível	Descrição
0	Sem sinalética
1	Sinalética bem colocada mas com informação muito escassa
2	Sinalética mal colocada mas com a informação necessária exposta de forma clara
3	Sinalética bem colocada e com a informação necessária exposta de forma clara

Cada um destes níveis é classificado de acordo com a função representada no gráfico 4.19. No caso de o interface não ter qualquer tipo de sinalética indicando as diferentes áreas do interface (nível 0), nem que seja apenas as saídas e plataformas, terá uma classificação nula. Quando existe sinalética, colocada em locais bem visíveis, mas muito pouco clara, ou com escassa informação, ou mesmo direcções erradas (nível 1), a classificação oscila entre 0.10 e 0.30 de acordo com a percepção que o avaliador tem do local ou, em último caso, com base em inquéritos realizados junto dos utilizadores. Existem outros casos em que a informação colocada nas placas é clara e pertinente, mas colocada em sítios onde não se vê (nível 2), por exemplo, por trás de postes; nestes casos, considera-se que a resolução do

problema é um pouco mais rápida do que nos casos de nível 1, bastando por vezes mover as placas alguns centímetros. Assim sendo, a classificação a atribuir varia entre 0.20 e 0.40. Se existir sinalética bem colocada e possuindo informação pertinente, exposta de forma clara (nível 3) a classificação varia no intervalo de 0.70 a 1, de acordo com a quantidade e qualidade da informação, cabendo ao avaliador decidir de forma consciente qual o valor mais adequado. Por exemplo, na figura 4.5 vê-se um caso de nível 1, mas cuja classificação seria a mínima. De facto a informação é clara e bem colocada, mas não tem continuação. As três áreas indicadas são na direcção da seta, mas em pontos diferentes, pelo que deveria haver uma maior discriminação da informação, ou outras placas a seguir a estas que indicassem separadamente cada uma das áreas, o que não se verificava na altura.

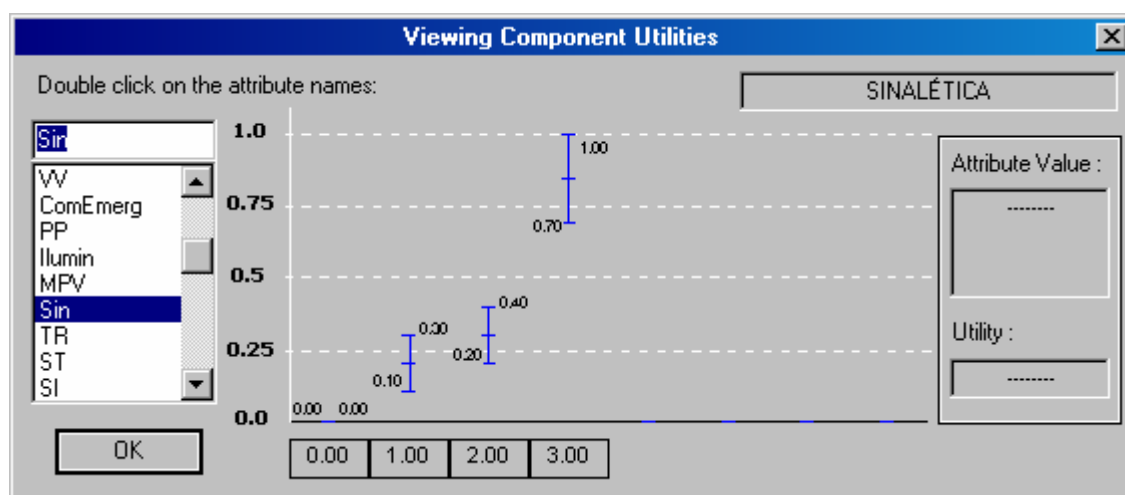


Gráfico 4.19 – Função de avaliação de sinalética

A existência de informação em tempo real para os diferentes serviços disponíveis para o interface revela-se como uma preciosa ajuda para o passageiro, podendo fazer escolhas mais conscientes. Os painéis com informação em tempo real permitem ainda informar rapidamente sobre possíveis anomalias no sistema. Cabe à entidade responsável pela gestão



Figura 4.7 – Painéis de informação em tempo real em fase de teste, Porto 2004

do interface garantir um sistema em que seja possível fornecer em tempo real o máximo de informação possível sobre os operadores. Seria utópico admitir que todos os operadores teriam capacidade para adquirir o equipamento necessário para a transmissão de toda a informação. No entanto, valerá a pena fazer um esforço para que exista o máximo de informação

em tempo real, em prol do bom funcionamento dos interfaces e também de todo o sistema intermodal.

A avaliação da informação em tempo real é feita de acordo com três níveis pré-definidos (tabela 4.7):

Tabela 4.7 – Níveis de avaliação de informação em tempo real

Nível	Descrição
0	Sem informação em tempo real
1	Com informação em tempo real apenas para alguns modos ou operadores
2	Com informação em tempo real total

A função representada no gráfico 4.20 classifica a informação em tempo real conforme os três níveis apresentados.

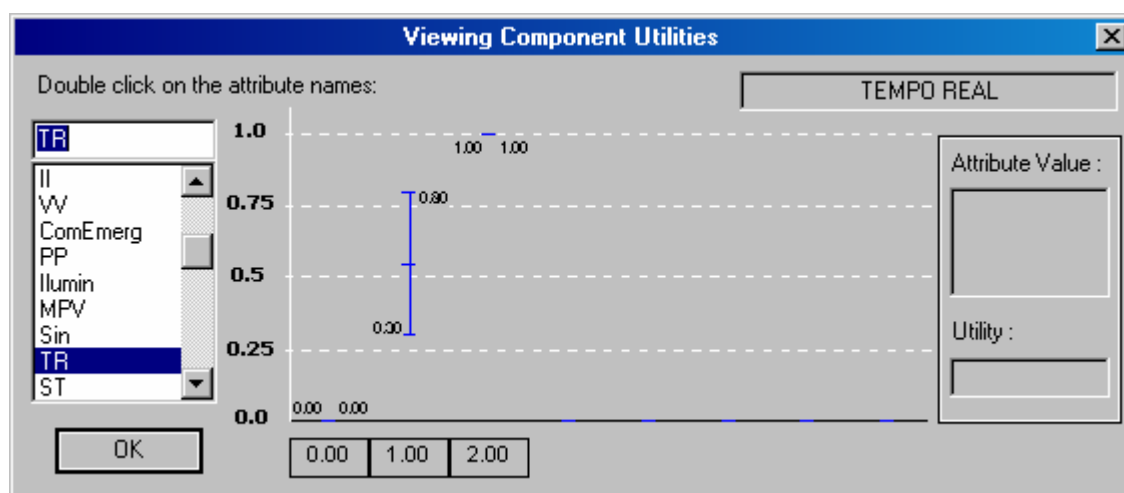


Gráfico 4.20 – Função de avaliação de informação em tempo real

Se não existe informação em tempo real no interface (nível 0) a classificação será nula. No entanto, caso exista para alguns modos de transporte ou para alguns operadores (nível 1), prevendo-se, portanto, que venha a ser alargada a outros operadores, o avaliador poderá atribuir uma classificação que variará entre 0.30, caso apenas um modo de transporte operado por um único operador possua informação em tempo real e 0.80, caso todos os modos de transporte possuam informação em tempo real, faltando apenas alguns operadores possuírem o equipamento necessário. Se a informação em tempo real é total, a classificação será 1.

A informação existente sobre o sistema de transportes deverá ser comum entre os vários modos e operadores, coerente e exposta de forma clara. Também deverá existir informação sobre o tarifário, ou tarifários, e condições de utilização, exposta em locais visíveis em diferentes pontos do interface.

A função de avaliação de informação sobre o sistema de transportes e tarifário (gráfico 4.21) é feita com base em cinco níveis de avaliação (tabela 4.8):

Tabela 4.8 – Níveis de avaliação de informação sobre sistema e tarifário

Nível	Descrição
0	Sem informação sobre sistema e/ou tarifário
1	Com informação sobre sistema e/ou tarifário mas localizada em zona pouco acessível
2	Informação em local visível mas escassa e pouco clara
3	Informação em local visível, clara, mas com algumas falhas
4	Informação clara e em local visível

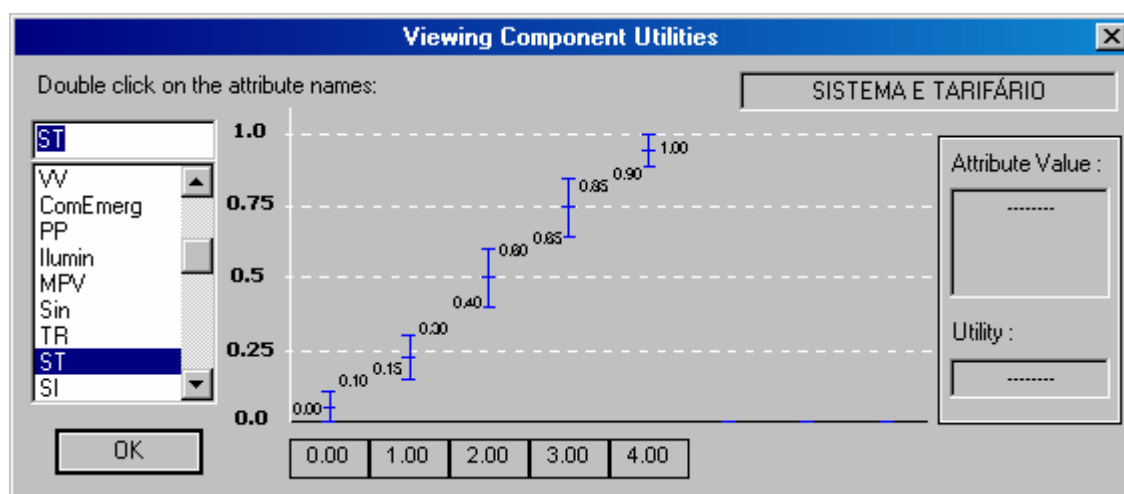


Gráfico 4.21 – Função de avaliação de informação sobre sistema e tarifário

Se não existir qualquer tipo de informação sobre o sistema e tarifário (nível 0), a avaliação será nula. Poderá ir até 0.10 caso exista uma pequena informação pontual apenas sobre o sistema ou o tarifário. A classificação será entre 0.15 e 0.30 caso exista alguma informação sobre o sistema e/ou tarifário mas que esteja localizada num sítio de difícil acesso (nível 1), e não num local de passagem ou à vista de todos. No nível 2, em que a informação é escassa ou pouco clara, mas de qualquer forma é de fácil acesso a qualquer cliente do interface, a avaliação já ascende a um valor médio oscilando entre 0.40 e 0.60.

Entre 0.65 e 0.85 de classificação situam-se os casos de nível 3 em que a informação existente é bastante clara e visível, mas apresenta ainda algumas omissões. Finalmente, quando toda a informação disponível está visível e claramente exposta a avaliação ascenderá a valores entre 0.90 e 1.

Cabe à gestão do interface garantir um serviço de informações onde o atendimento seja efectuado por pessoal habilitado e as informações necessárias sejam disponibilizadas de forma clara. Em interfaces centrais, e com muito movimento, poder-se-á justificar um serviço de atendimento a pessoas com necessidades especiais, como cegos ou outros. Existindo três níveis de avaliação para este sub-critério (tabela 4.9) foi definida a função representada no gráfico 4.22.

Tabela 4.9 – Níveis de avaliação de serviço de informações

Nível	Descrição
0	Sem serviço de informação
1	Com serviço de informação sem pessoal especializado
2	Com serviço de informação com pessoal especializado

Uma vez mais, se o serviço não existe (nível 0) a classificação é nula. É bastante frequente existir um serviço que presta informações, mas não tem pessoal devidamente formado para tal (nível 1); vulgarmente este serviço é junto de postos de venda de títulos. Nesses casos a classificação poderá variar entre 0.30 e 0.50, sendo 0.50 quando, apesar de o pessoal não ter tido formação específica, presta informações correctas de forma atenciosa. Se o pessoal que se encontra no serviço de informações teve formação específica para tal (nível 2), a avaliação dependerá apenas da forma como os clientes são tratados, variando entre 0.80 e 1.

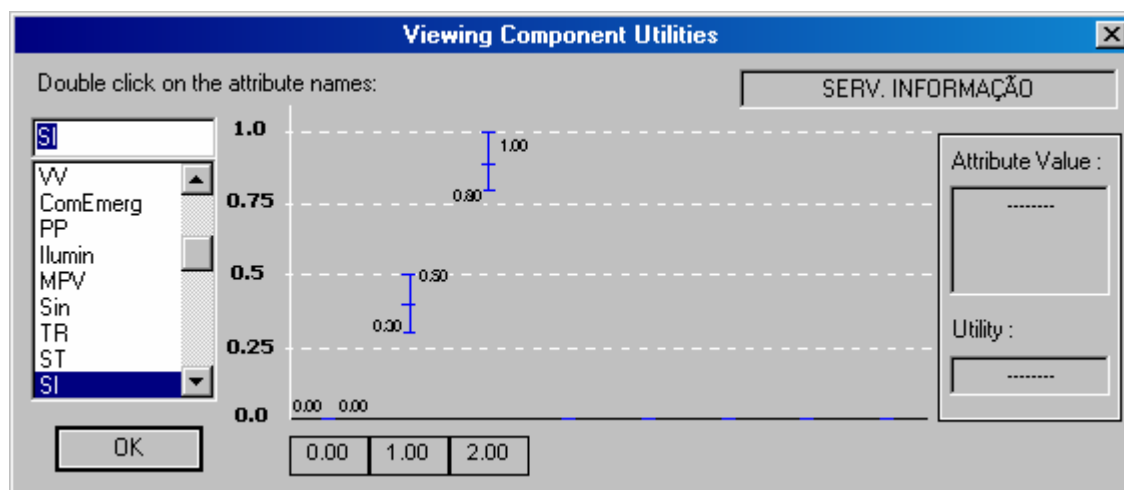


Gráfico 4.22 – Função de avaliação de serviço de informação

Um serviço permanente de informação sonora permite que a maioria dos clientes do interface sejam informados em tempo real sobre serviços, ou alterações de última hora.

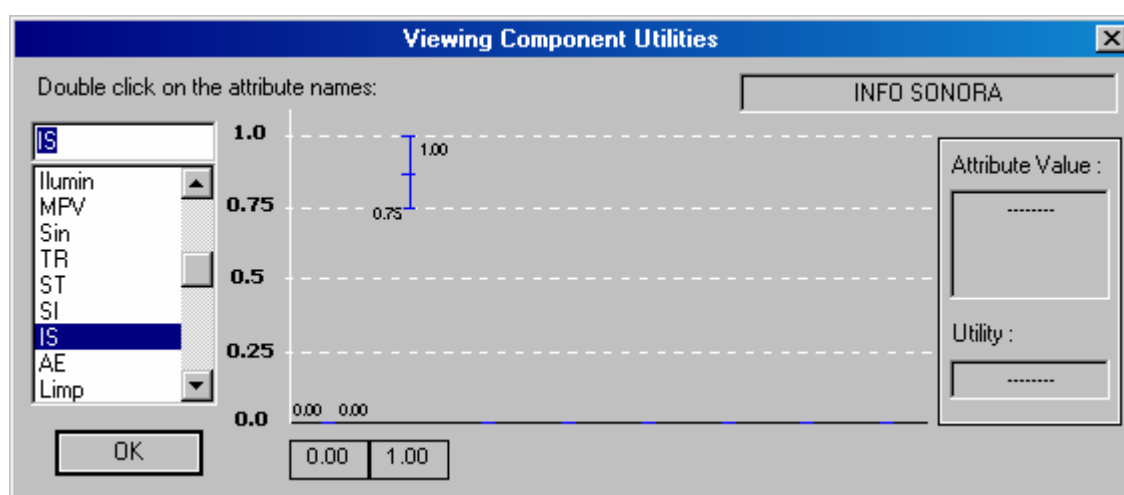


Gráfico 4.23 – Função de avaliação de informação sonora

Tal como se pode observar no gráfico 4.23, caso esse serviço não exista, a classificação deste sub-critério será nula. Se existir, a qualidade do som poderá ser muito boa ou ter algumas interferências, pelo que o intervalo de avaliação varia entre 0.75 e 1.

O interface poderá ainda fornecer informação sobre a envolvente, pontos de interesse, serviços disponíveis, arruamentos, etc. e ainda sobre a rede de interfaces do espaço urbano e ligações a partir de cada interface.

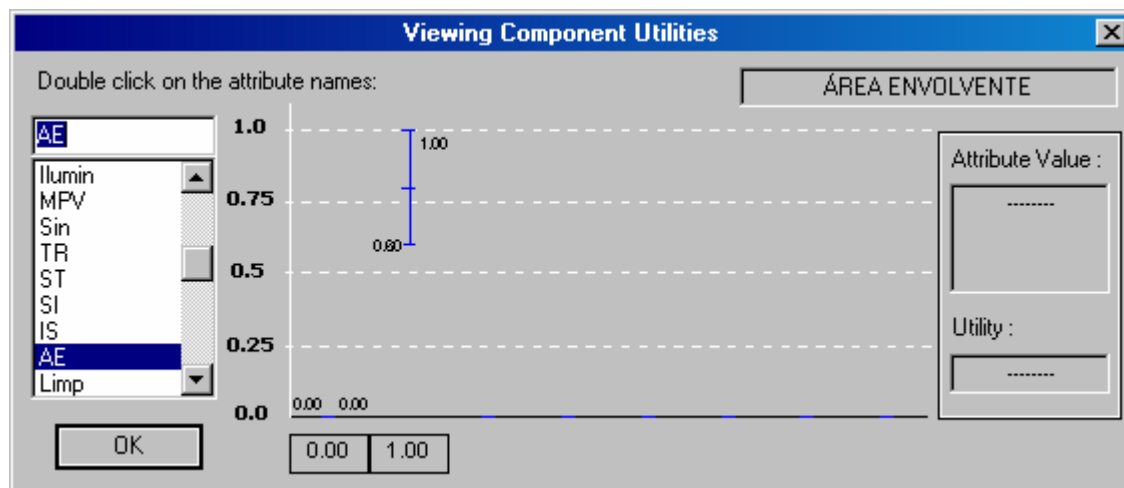


Gráfico 4.24 – Função de avaliação de informação sobre a área envolvente

Quando essa informação existe pode ser mais ou menos vasta, mais ou menos pormenorizada e rigorosa, pelo que na função de avaliação deste sub-critério (gráfico 4.24), a avaliação da informação sobre a envolvente oscila entre 0.60 e 1. Tal como nos sub-critérios considerados anteriormente, se este tipo de informação não existir a classificação é nula.

Conclui-se que toda a avaliação do critério “informação” se baseia na análise de sub-critérios relacionados com a gestão do interface, em termos qualitativos (figura 4.7).

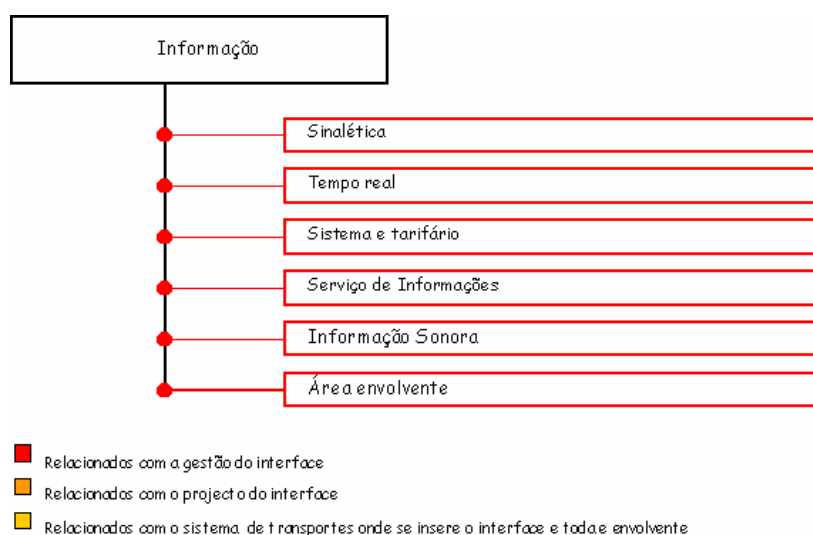


Figura 4.8 – Sub-critérios de avaliação da informação

4.2.2.4 Equipamento e Serviços

O bom funcionamento de um interface está praticamente dependente da disponibilidade e adequação de serviços e equipamentos, sendo estes maioritariamente definidos ainda em fase de projecto. Assim sendo, este critério é analisado apenas à luz de sub-critérios relacionados com o projecto, e um relacionado com a gestão, a limpeza.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

A limpeza em todo o interface transmite ao utilizador a sensação de ordem, e organização. Quem gere o interface terá a responsabilidade de contratar equipas de limpeza que, com regularidade, assegurem o asseio das zonas públicas do interface. Este serviço deverá ser fiscalizado. Juntamente com este aspecto surge a manutenção dos serviços sanitários, não só em termos de limpeza regular como também do estado dos próprios equipamentos (por exemplo, funcionamento de torneiras, autoclismos ou trincos de portas).

Existem três níveis para avaliação dos serviços de limpeza de um interface (tabela 4.10):

Tabela 4.10 – Níveis de avaliação de limpeza

Nível	Descrição
0	Sem serviço de limpeza
1	Com serviço de limpeza esporádico
2	Com serviço de limpeza frequente

Com base nos três níveis definidos o interface poderá ser classificado em relação a este sub-critério de acordo com os intervalos apresentados no gráfico 4.25.

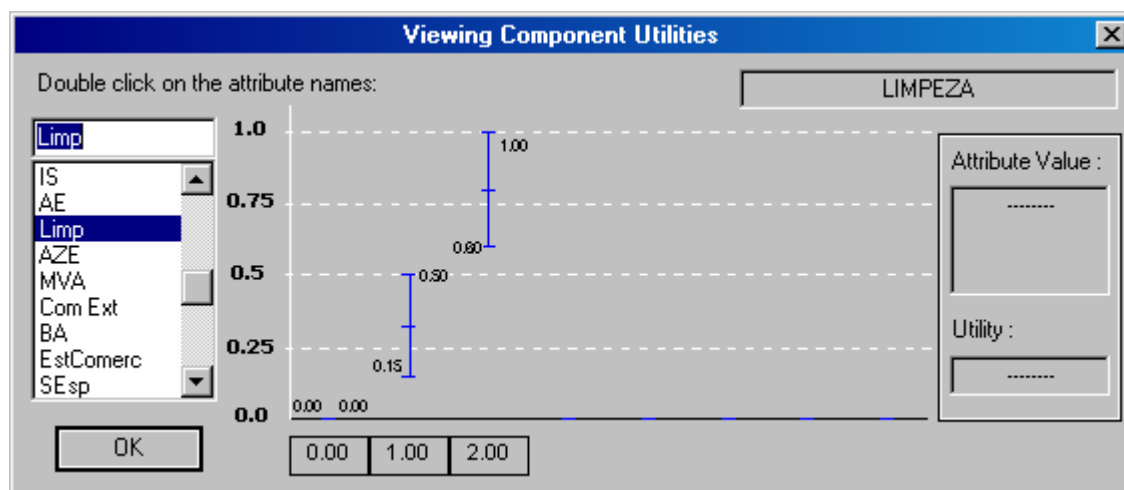


Gráfico 4.25 – Função de avaliação de limpeza

A inexistência de serviços de limpeza (nível 0) é apenas prejudicial para o bom funcionamento do interface, pelo que nestes casos a classificação é nula. O interface pode não ser limpo regularmente, mas apenas esporadicamente (nível 1). Consoante a frequência de limpeza e as necessidades de limpeza do interface, por exemplo no caso de ter instalações sanitárias a limpeza deverá ser mais frequente, a classificação poderá variar entre 0.15 e 0.50. Caso não haja instalações sanitárias e o interface seja pequeno, sem grandes áreas onde a limpeza seja necessária, permanecendo os clientes pouco tempo no interface sem grande impacto na sujidade, a limpeza esporádica poderá parecer suficiente adquirindo uma classificação correspondente a 0.50. Quando existe limpeza regular do interface, a classificação poderá variar entre 0.60 e 1 de acordo com a frequência e qualidade da limpeza efectuada, sendo a classificação tanto mais elevada quanto mais frequente e eficaz for a limpeza.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

A existência de abrigos nas paragens exteriores faz com que o tempo de espera se torne menos desagradável, permitindo a protecção da chuva no inverno, mas também do sol incidente em dias quentes. Com abrigos o desconforto da espera no período de transbordo torna-se menos penoso. No caso de o transbordo se dar num espaço interior, é aconselhável ter zonas de espera com lugares sentados, que sejam limpas e bem iluminadas.

Os abrigos deverão ser convenientemente dimensionados, tendo em conta o fluxo de passageiros previsto, necessitando cada passageiro de 0.9 a 1.2 m² [20]. Consoante o tempo de espera médio previsto, estes abrigos poderão ter ou não lugares sentados.

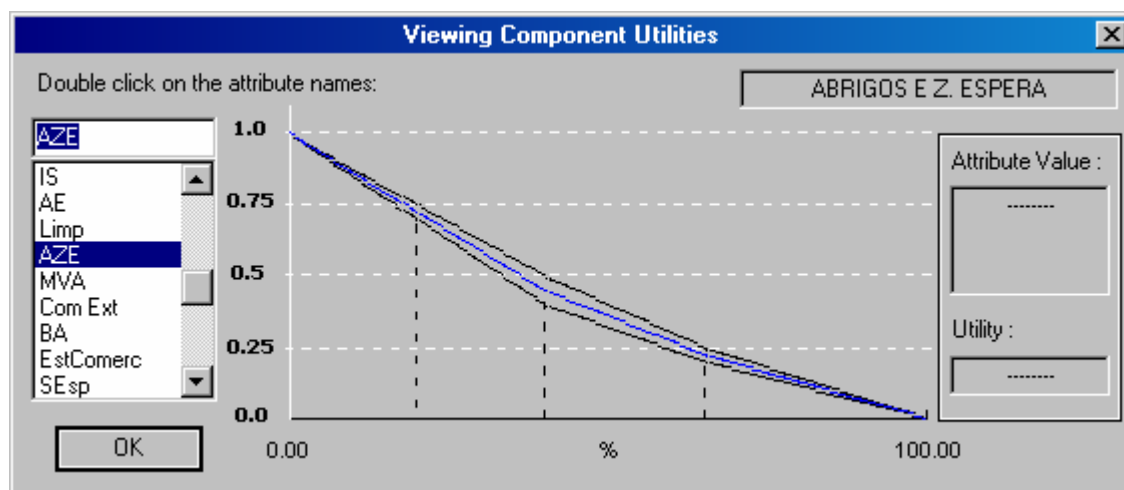


Gráfico 4.26 – Função de avaliação de abrigos e zonas de espera

A função de avaliação de abrigos e zonas de espera (gráfico 4.26) é definida, tal como outras já apresentadas, tendo em conta o desvio relativamente às dimensões recomendadas. Ou seja, se os passageiros em zona de espera têm o espaço definido como necessário, o desvio é nulo e a classificação corresponderá à unidade. Caso o desvio seja de aproximadamente 20%, a classificação corresponde a 0.75. Se o desvio for relativo a uma área superior, significa que o interface ainda teria capacidade para mais passageiros, não estando optimizado. Se for relativo a uma área 20% inferior significa que os clientes embora se acomodem enquanto esperam, estão numa situação de maior desconforto. Para desvios de área de aproximadamente 40% a classificação já será inferior a metade. De facto, se a área disponível for próxima de metade da necessária, apenas alguns passageiros poderão esperar comodamente, e só fora das horas de ponta; será necessário efectuar um alargamento das zonas de espera. No caso de ser superior à necessária em 40%, o interface foi sobredimensionado, ou não existe a procura esperada para os serviços disponíveis. Se o desvio for de 65% então a classificação terá que ser muito mais baixa, sendo apenas 0.25, e a partir daí decresce rapidamente. No caso de a área disponível ser 65% superior à necessária, o interface foi notoriamente sobredimensionado. Caso seja inferior, existe uma sobrelotação das zonas de espera e abrigos, sendo o desconforto máximo.

O número de máquinas de venda de bilhetes, bem como a sua localização, são essenciais para que o tempo de viagem possa ser reduzido. O facto de não ter que estar em filas para adquirir um título de viagem, ou de não ter que andar às voltas à procura de um posto de venda, pode encorajar muitos utilizadores. Caso se formem filas de espera, então deverá ser garantido espaço que possibilite 1 m de espaçamento entre utilizadores.

As máquinas deverão possuir informação clara e perceptível sobre o seu funcionamento e condições de utilização do sistema de transportes. No entanto, as máquinas de venda automáticas não devem substituir a existência de postos de venda personalizados, onde as pessoas se possam dirigir, e onde lhes seja disponibilizada informação e ajuda. Este tipo de equipamentos é mais comum em interfaces de maior dimensão, localizados em zonas movimentadas, uma vez que em zonas remotas são facilmente alvo de vandalismo.

Assim sendo, caso não haja filas de espera, ou o espaçamento entre passageiros seja igual ou superior a 1 m [20], a classificação será máxima de acordo com a função representada no gráfico 4.27. Um espaçamento entre passageiros de 0.50 m já se considera inadmissível, sendo 0 a sua classificação. Recomenda-se uma classificação de 0.75 para espaçamentos de 0.90 m, que são ainda aceitáveis. Se o espaçamento é apenas de 0.80 m, os passageiros já se encontram muito próximos, sendo um pouco desconfortável, pelo que a classificação será apenas metade. 0.65 de espaçamento é muito pouco, estando a área muito congestionada; por isso, neste caso, a classificação corresponderá apenas a 0.25.

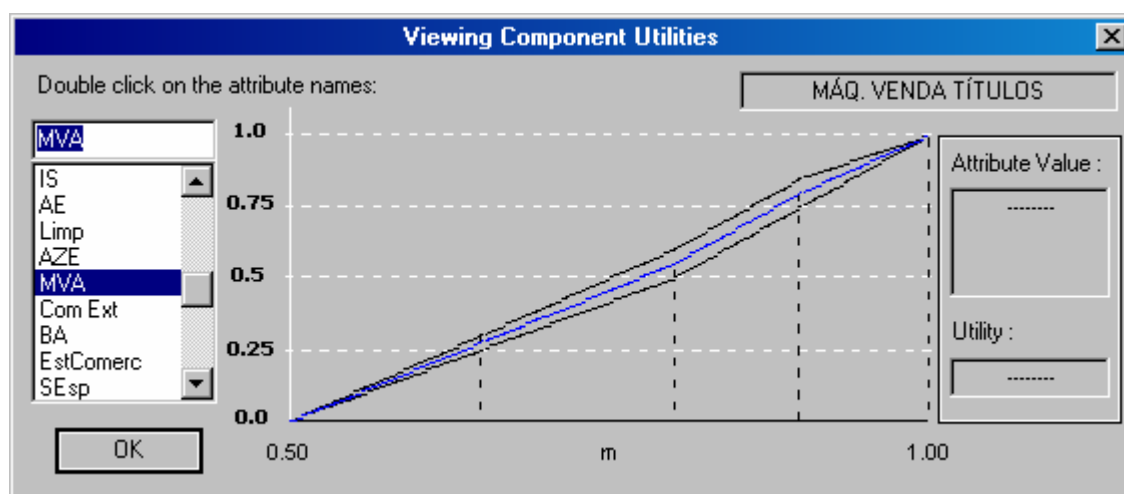


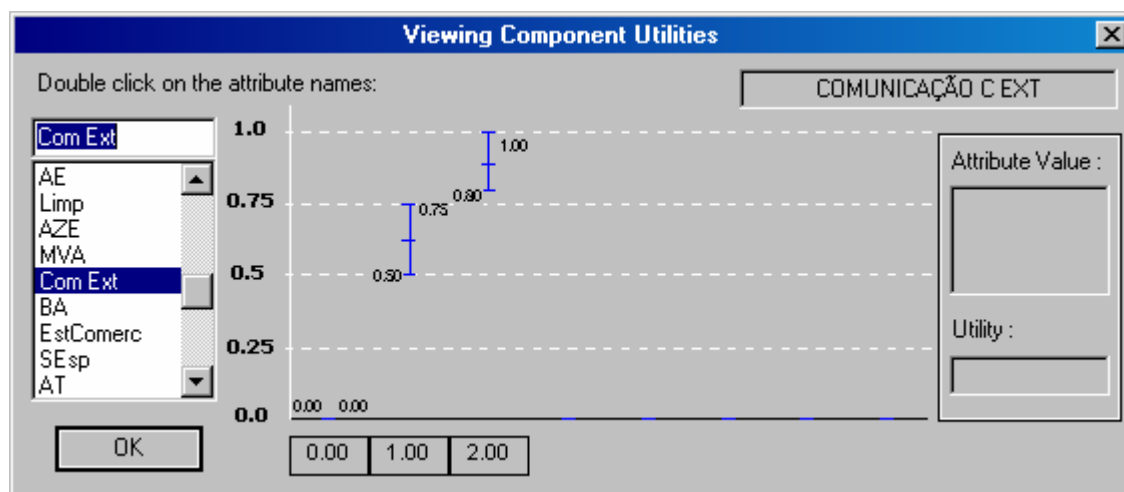
Gráfico 4.27 – Função de avaliação de máquinas de venda de títulos

A existência de serviços de comunicação no interface revela-se como importante para os utilizadores de interfaces (Projecto MIMIC [29]). O mais comum é a existência de cabines telefónicas públicas, mas não será de descurar a hipótese de ter por exemplo um marco de correio (que pode até servir como ponto de referência) e de máquina de venda de selos ou mesmo, em interfaces maiores, de quiosques com acesso à internet.

Uma vez mais existem três níveis de classificação (tabela 4.11):

Tabela 4.11 – Níveis de avaliação de comunicação com o exterior

Nível	Descrição
0	Sem qualquer equipamento de comunicação com o exterior
1	Com telefones apenas
2	Com telefones e outros equipamentos

**Gráfico 4.28 – Função de avaliação de serviços de comunicação com o exterior**

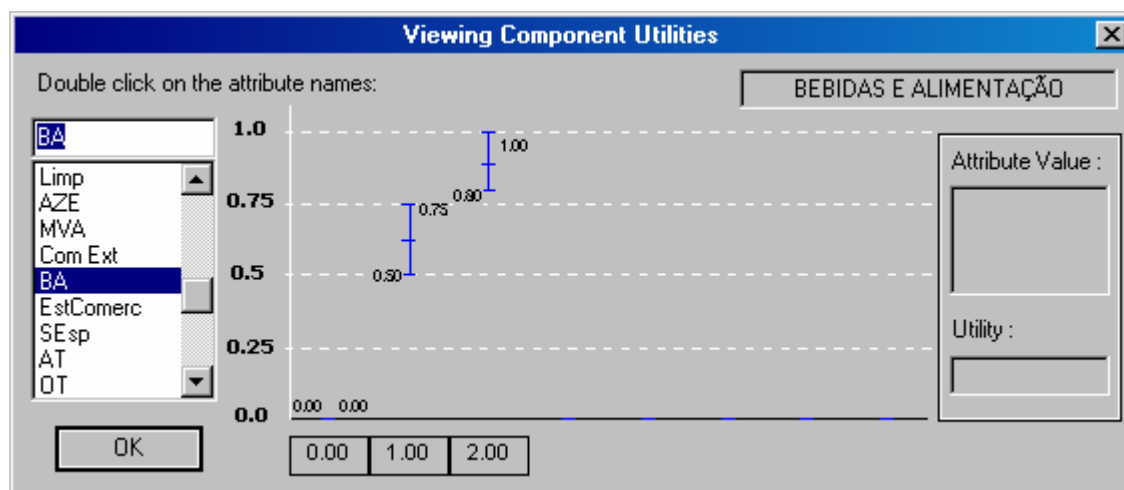
Tal como se pode observar no gráfico 4.28 que representa a função de avaliação deste sub-critério, caso não exista qualquer serviço de comunicação com o exterior (nível 0) a classificação é nula. Quando existe pelo menos um telefone público em funcionamento (nível 1) a classificação já atinge 0.50. E, caso só existam telefones públicos, a classificação será tanto maior quanto maior for o número de telefones em funcionamento, sendo o máximo 0.75. Caso existam mais equipamentos além de telefones (nível 2), do género pontos de acesso à internet, a classificação variará entre 0.80 e 1.

Nos interfaces é muito comum existirem pequenos cafés, ou máquinas de bebidas, que permitem ocupar um pouco o tempo de espera, ou seja, que são até certo ponto um entretenimento que suaviza o transbordo.

Na tabela 4.12 definem-se os três níveis de avaliação deste sub-critério:

Tabela 4.12 – Níveis de avaliação de bebidas e alimentação

Nível	Descrição
0	Sem qualquer equipamento deste tipo
1	Com máquinas automáticas de bebidas e/ou comida
2	Com pequeno café e máquinas automáticas, ou não

**Gráfico 4.29 – Função de avaliação de bebidas e alimentação**

Conforme se pode verificar na representação gráfica da função de avaliação (gráfico 4.29) quando não existe qualquer equipamento deste tipo (nível 0), à semelhança de casos anteriores, a classificação é nula. No nível 1, a classificação varia entre 0.50 e 0.75, consoante o tipo e quantidade de máquinas existentes, cabendo ao avaliador decidir qual o valor a atribuir perante as necessidades percebidas. Caso exista um pequeno café, ou mais, que poderá ou não coexistir com as máquinas de venda automática (nível 2) a classificação varia entre 0.80 e 1, correspondendo o valor máximo à coexistência dos dois tipos de equipamento e satisfação plenas das necessidades do interface.

Poderá ainda haver espaços comerciais que satisfaçam as necessidades dos que normalmente utilizam o interface, mas também para atrair outras pessoas para o interface.

A definição dos espaços comerciais depende muito da observação da envolvente; de nada serve ter muitas lojas num interface numa zona comercial, em que o próprio interface terá concorrência. Mas, em zonas remotas, provavelmente terá sentido ter alguns espaços como padaria, papelaria, ou até uma pequena farmácia no interface. A existência de espaços comerciais é secundária para o bom funcionamento do interface, mas pode trazer maior

agitação a este e contribuir para que o transbordo seja menos penoso. No entanto, não se deve cair em exageros, como na Estação Central de Utrecht, em que, sem se aperceber como, o passageiro encontra-se no meio de um autêntico shopping, sem conseguir vislumbrar sequer uma rua da cidade.

Novamente são definidos três níveis de avaliação (tabela 4.13):

Tabela 4.13 – Níveis de avaliação de estabelecimentos comerciais

Nível	Descrição
0	Estabelecimentos inadequados em tipo e/ou quantidade
1	Estabelecimentos adequados mas que perturbam a circulação
2	Estabelecimentos adequados e que não perturbam a circulação

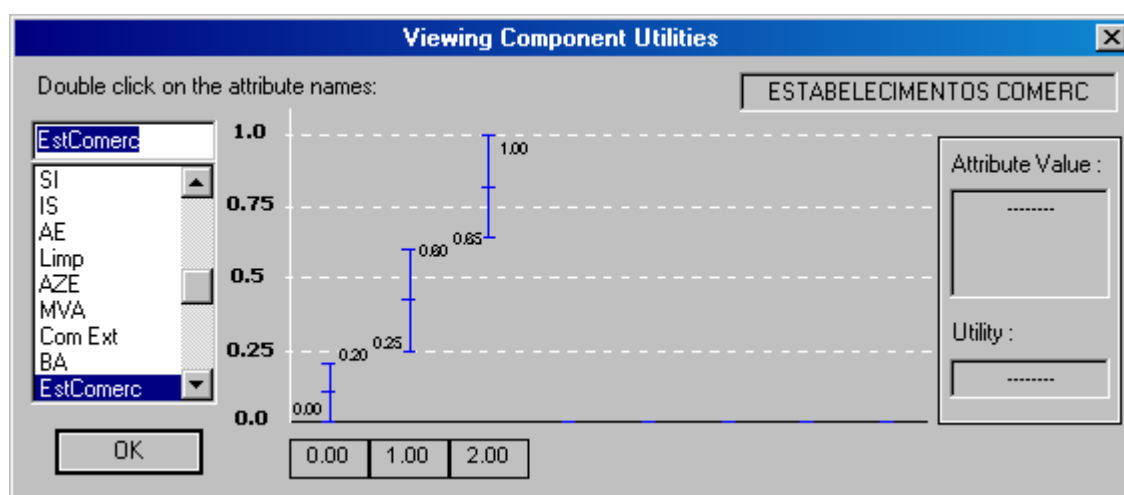


Gráfico 4.30 – Função de avaliação de estabelecimentos comerciais

Consoante o nível de inadequação dos estabelecimentos comerciais (nível 0), seja em tipo e/ou dimensão a classificação varia entre 0, se são totalmente inadequados, e 0.20, caso nem todos sejam inadequados. No nível 1 os estabelecimentos são adequados mas, por algum motivo, sobretudo a localização, impedem a rápida circulação de passageiros no interface. Conforme o grau de impedimento, caracterizado e justificado pelo avaliador, a classificação poderá variar entre 0.25 e 0.60. Se os estabelecimentos não perturbam a circulação e parecem adequados (nível 2) a classificação variará entre 0.65 e 1 de acordo com a percepção do avaliador sobre o modo como estes espaços comerciais se integram no interface, e a influência que têm no tempo de transbordo.

Além destes espaços comerciais, a provisão de alguns serviços especiais não é muito comum em interfaces, mas poderia resultar bem. Entendam-se por serviços especiais pequenos balcões de bancos (à semelhança do que foi feito pelo Millennium BCP nos supermercados), caixas multibanco, cabines de fotografias, sapateiros rápidos, lojas de chaves, etc.); note-se que todos estes serviços não deverão constituir obstáculos à mobilidade, ocupando espaços necessários ou obrigando a efectuar desvios num percurso a pé, podendo sim ser aproveitados para preencher pontos negros, como vãos de escadas, por exemplo.

Os serviços especiais são avaliados de acordo com a função do gráfico 4.31. Se não existirem (nível 0) a classificação é nula; no entanto, se existir apenas multibanco (nível 0) a classificação será no máximo 0.10, caso existam pelo menos duas sempre em funcionamento. Quando existem vários destes serviços especiais (nível 1) a classificação variará entre 0.70 e 1, cabendo ao avaliador classificar de acordo com a sua percepção das necessidades do espaço e dos serviços existentes.

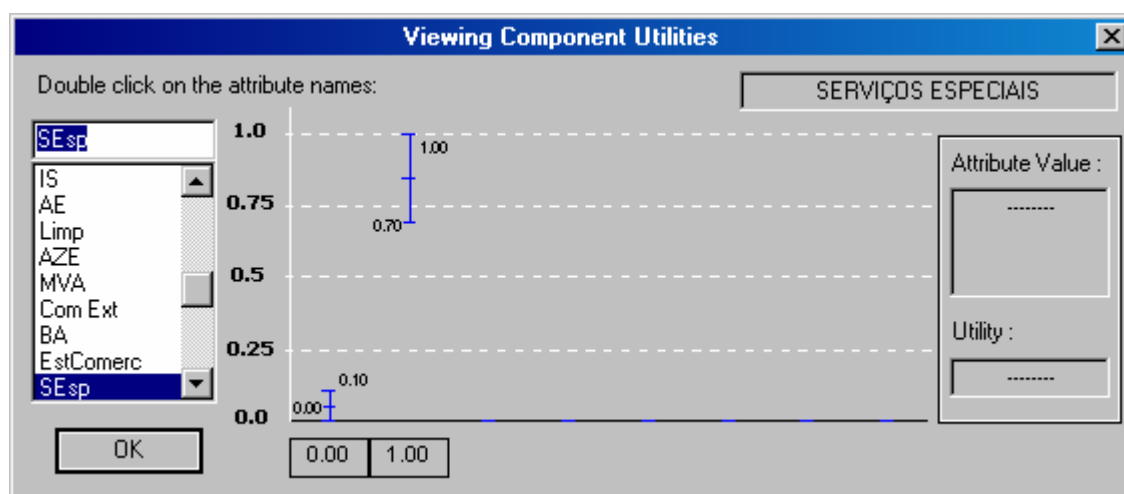


Gráfico 4.31 – Função de avaliação de serviços especiais

Finalmente, um serviço que é vulgarmente esquecido é o de apoio aos trabalhadores do interface. Estes necessitam de áreas de descanso, zonas próprias para alimentação e de um ambiente de trabalho confortável e sobretudo seguro. Afinal os passageiros estão apenas de passagem, e os trabalhadores são aqueles que convivem diariamente com o interface.

Tal como se pode observar no gráfico 4.32, se este serviço não existir, a classificação será 0. Caso exista este tipo de serviço (nível 1) a classificação variará entre 0.70 e 1. Correspondendo o valor 0.70 a um serviço com as condições mínimas, como uma sala

própria de descanso com máquinas de bebidas e alimentação e o 1 a um serviço completo, com cantina, zona de descanso, balneários, e eventualmente outras áreas.

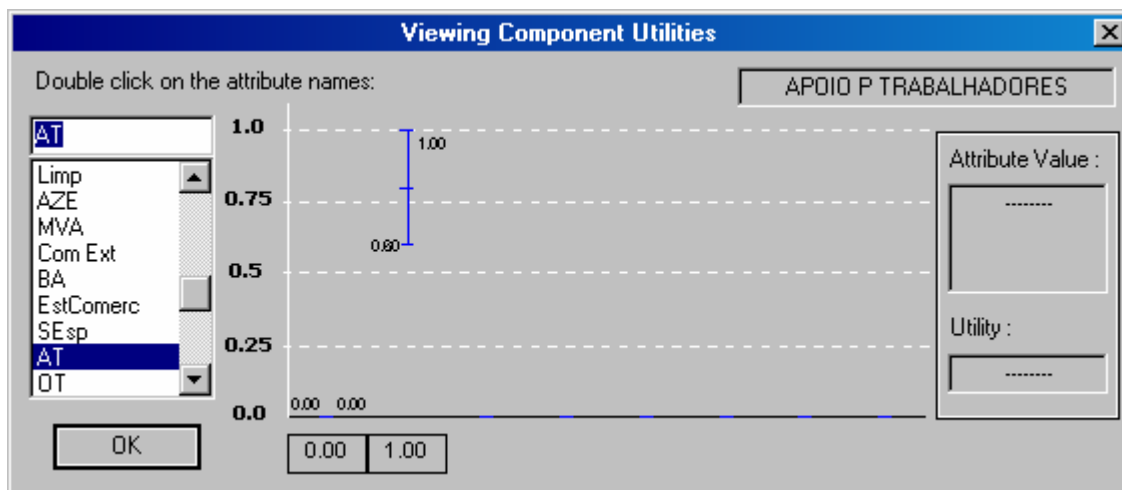


Gráfico 4.32 – Função de avaliação de apoio a trabalhadores

Na figura 4.8 resumem-se os sub-critérios de avaliação do critério “Equipamentos e Serviços”.



Figura 4.9 – Sub-critérios de avaliação dos equipamentos e serviços

4.2.2.5 Organização e Carácter Institucional

Este critério depende muito de factores externos ao próprio interface, sendo por isso avaliado, maioritariamente, com base em sub-critérios relacionados com o sistema de transportes onde o interface está inserido.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Os operadores dos diferentes modos de transporte, sejam públicos ou privados, deverão estar organizados entre si. Esta será a única forma de evitar duplicação de serviços num interface. Num sistema intermodal não existe qualquer interesse em ter diferentes operadores a fazer a mesma linha, interessa sim que os diferentes serviços estejam coordenados, tal como já foi referido, para que o transbordo no interface seja o menos penalizante possível. Poderá ser da responsabilidade de quem gere o interface influenciar a decisão de quais as linhas que serão servidas pelo interface, evitando que haja duplicação de serviços ou descoordenação entre eles.

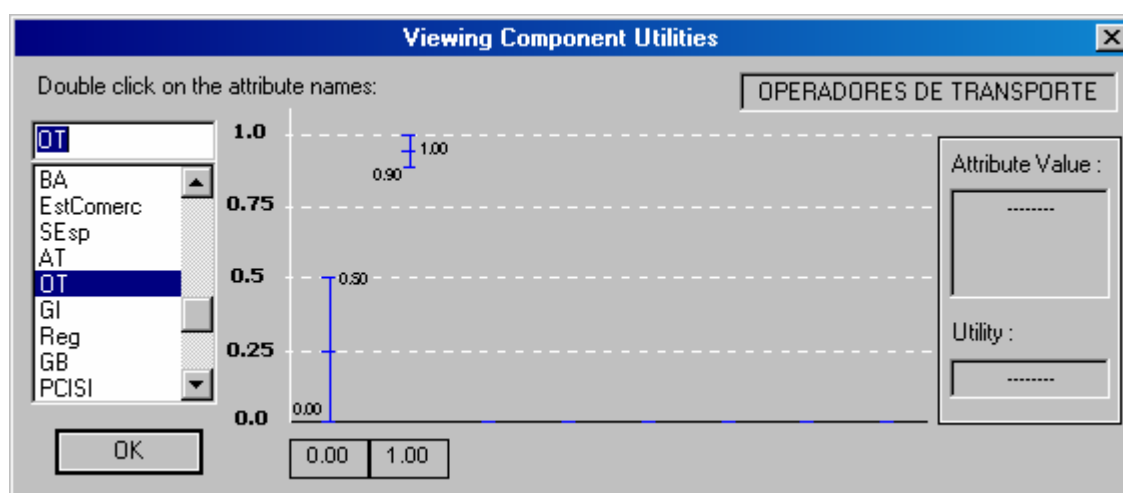


Gráfico 4.33 – Função de avaliação de operadores de transporte

Tal como é representado no gráfico 4.33 a função de avaliação de operadores de transporte, e a existência de duplicação de serviços, é feita tendo por base dois níveis. No nível 0 considera-se que existe duplicação de serviços realizados por diferentes operadores. Assim sendo, a classificação é nula apenas quando praticamente todas as linhas existentes são realizadas simultaneamente por mais do que um operador, sendo ou não de diferentes modos de transporte. Quando existe duplicação de serviços esta pode ser apenas de parte das linhas, e a classificação será tanto mais elevada, até um máximo de 0.50, quanto menor for o número de serviços duplicados, crescendo-se o facto de serviços duplicados por diferentes

modos de transporte serem mais aceitáveis do que serviços realizados por diferentes operadores do mesmo modo de transporte. Se não existir duplicação de serviços nenhuma (nível 1) a classificação atingirá o valor 1, podendo ainda aceitar-se casos pontuais de uma duplicação de serviços, por exemplo num dia específico da semana, sendo a classificação inferior (0.90).

Um elevado número de intervenientes e instituições torna tanto o planeamento como a gestão do interface um processo complexo, moroso e dispendioso. Além disso, o facto de haver diferentes responsáveis pelas diversas áreas e serviços pode originar uma fraca gestão e desorganização, levando à falta de sincronização de serviços, descoordenação de pessoal e informação, duplicação de esforços e serviços. Deverá existir uma entidade única que seja responsável pelo espaço do interface, pelos equipamentos e alguns serviços, como limpeza e segurança. Essa entidade deverá ainda procurar coordenar a informação e os serviços de transporte público. O facto de existir uma única entidade responsável pela gestão do interface poderá levar a uma redução de custos, uma gestão mais eficiente e mais próxima do cliente.

A função de avaliação de um interface quanto ao sub-critério *gestão do interface* (gráfico 4.34) tem por base três níveis (tabela 4.14):

Tabela 4.14 – Níveis de avaliação de gestão do interface

Nível	Descrição
0	Nenhum responsável definido
1	Vários responsáveis
2	Um responsável (no máximo dois)

Se não houver nenhuma entidade responsável pela gestão do interface (nível 0) a classificação só poderá ser nula, uma vez que o mais provável é que o interface, mais tarde ou mais cedo, seja completamente desorganizado. Caso existam vários responsáveis pela gestão do interface (nível 1) a classificação será tanto mais elevada quanto menor for o número de responsáveis, variando entre 0.20 e 0.70, sendo a classificação a atribuir definida pelo avaliador. Quando existe apenas um responsável pela gestão do interface, e é sem dúvida o mais indicado para tal missão, a classificação é 1. Se existirem dois responsáveis ou um apenas, mas que não é o mais indicado, poderá ser atribuída uma classificação menor, sendo o mínimo 0.90.

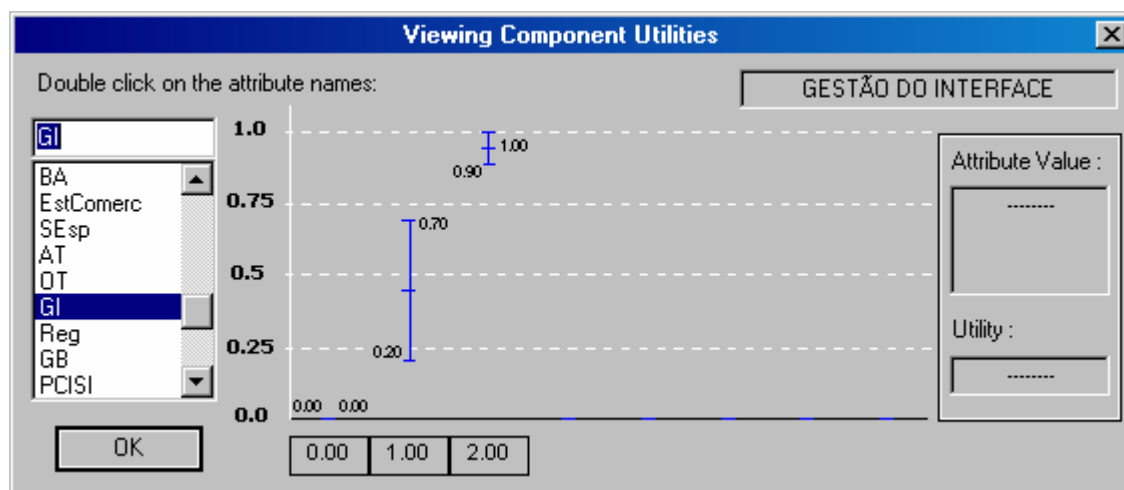


Gráfico 4.34 – Função de avaliação de gestão do interface

- *Relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente*

O ideal seria que o sistema de transportes onde se insere o interface fosse um sistema regulado. Desta forma estariam facilitadas a não duplicação de serviços e a definição de um tarifário único, bem como de um sistema de bilhética único. Este factos favorecem o transbordo, tornando-o menos penalizante e, consequentemente, favorecem a utilização do interface.

A excessiva competição entre operadores não deverá ser encorajada. Um mercado livre de transportes será permissivo relativamente à duplicação de serviços, podendo ser um obstáculo à integração tarifária e à sincronização dos vários serviços de transporte. Em geral, a desregulação e privatização, sem controle público, apenas permitem exacerbar os problemas inerentes a um sistema integrado. Operadores competitivos estão normalmente mais interessados na partilha de mercado do que propriamente na dimensão do mercado. A cooperação entre operadores, em competição, poderá levar ao aumento da dimensão do mercado global.

O gráfico 4.35 representa a função de avaliação deste sub-critério:

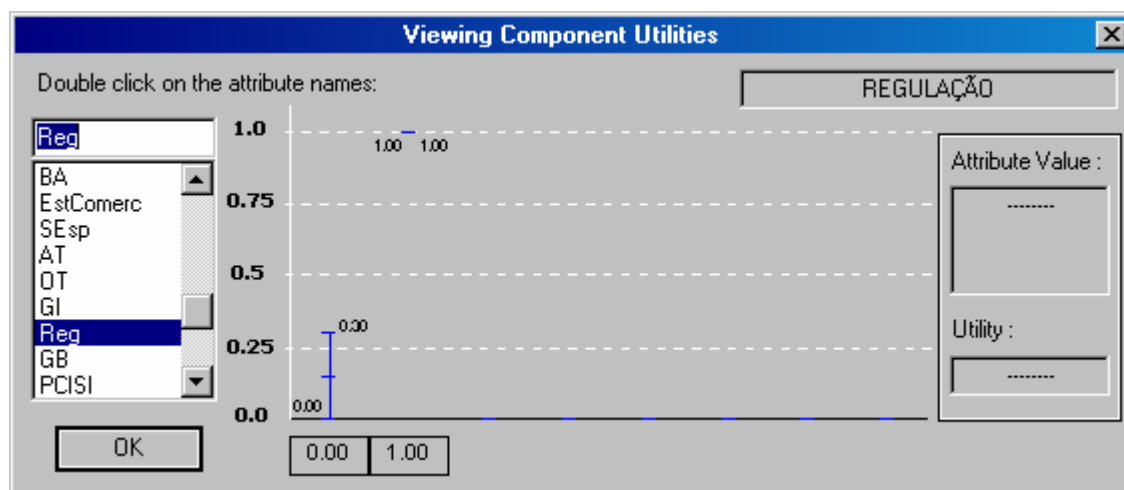


Gráfico 4.35 – Função de avaliação de regulação

Mesmo quando não existe regulação (nível 0) podem existir outras formas de organização do mercado, como por exemplo acordos entre os próprios operadores. Assim sendo, a classificação pode variar entre 0, se o mercado é totalmente livre, e 0.30 caso exista alguma organização do mercado, mesmo não sendo regulado. Se existir regulação (nível 1) a classificação será correspondente à unidade.

A gestão da bilhética de um sistema intermodal influencia o funcionamento de um interface. O facto de haver um tarifário único, com um sistema de vendas de títulos devidamente organizado, faz com que os custos da viagem e o tempo de transbordo sejam menores. Além disso, será único o espaço necessário para a venda de bilhetes, e não se espera que se formem tantas filas de espera sendo único o tarifário. Estes factos contribuirão para um melhor funcionamento do interface. Deverá existir uma empresa responsável pela gestão do sistema de bilhética, mas independente da gestão do interface. Essa empresa deverá ser devidamente qualificada e possuir o equipamento necessário para essa função.

A avaliação de gestão da bilhética é bastante semelhante à avaliação de gestão do interface. Os três níveis de avaliação são definidos de forma igual (tabela 4.14).

A função de avaliação da gestão da bilhética (gráfico 4.36) é a mesma que foi definida para a gestão do interface. De facto ambas são funções de avaliação de serviços prestados no interface devendo por isso ser avaliadas de forma similar. Os limites de cada nível de avaliação são os mesmos, existindo um paralelismo na forma como o interface é classificado na gestão do interface e na gestão da bilhética.

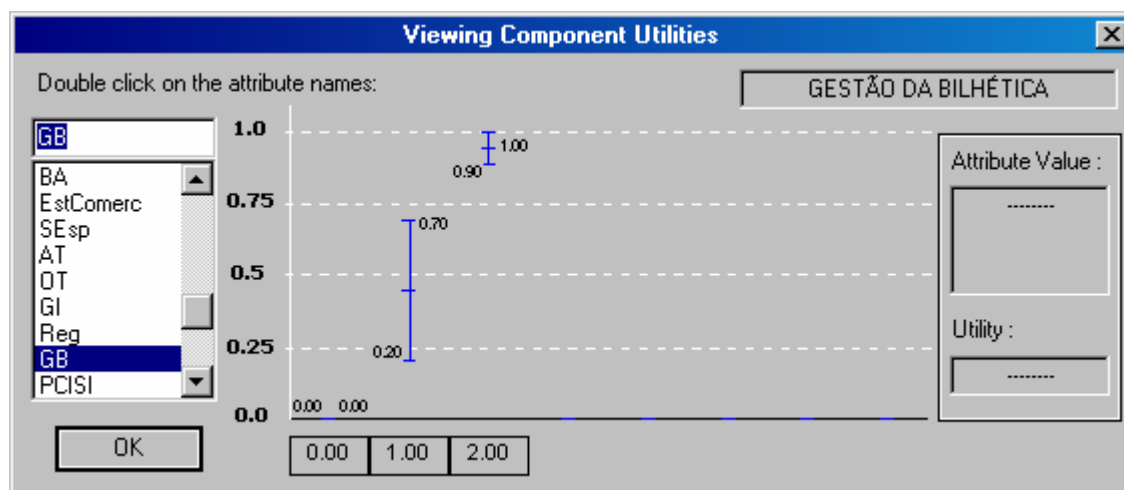


Gráfico 4.36 – Função de avaliação de gestão da bilhética

É desejável que exista participação de todos os grupos de intervenientes no processo de planeamento e coordenação dos interfaces e do sistema intermodal; no entanto, apenas um deverá ser responsável pela tomada de decisões. Em princípio, este papel caberia às AMT's.

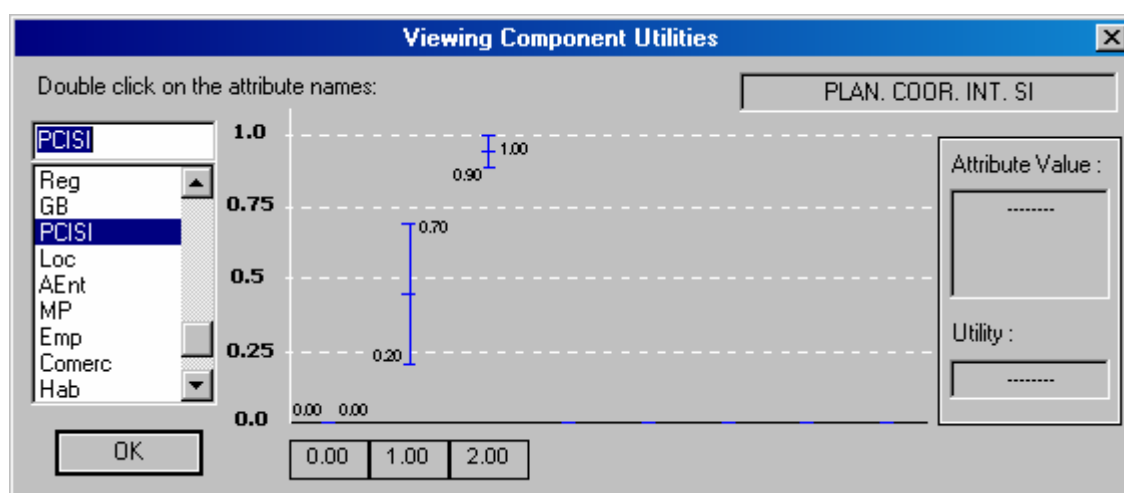


Gráfico 4.37 – Função de avaliação de planeamento do interface e coordenação do sistema intermodal

Estamos novamente perante uma função de avaliação de atribuição de responsabilidades, tal como no caso da gestão do interface e da gestão da bilhética. Deste modo os níveis de avaliação a considerar e a função de avaliação (gráfico 4.37) serão os mesmos considerados anteriormente, processando-se a avaliação deste sub-critério de forma similar.

Assim sendo, são cinco os sub-critérios de avaliação da organização e carácter institucional de um interface (figura 4.9):

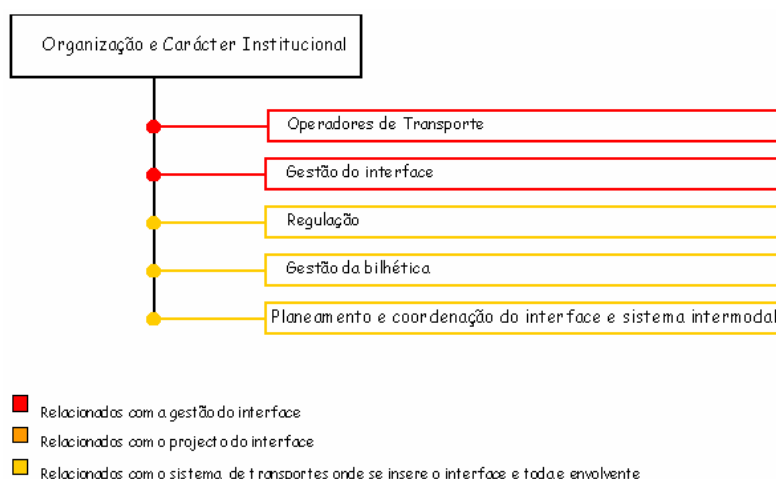


Figura 4.10 – Sub-critérios de avaliação da organização e carácter institucional

4.2.2.6 Relação com a Envolvente

Um interface não é um ponto isolado, além de fazer parte de uma rede de interfaces e de uma rede de transportes, está também incluído no todo da malha urbana. Sofre influências desta e exerce pressões sobre a mesma, tornando-se muitas vezes um ponto de referência.

A análise das ligações entre o interface e a envolvente deve ser feita logo de início, sendo por isso analisada com base em sub-critérios relacionados com o projecto do interface e com a própria envolvente. É mais fácil estudar as movimentações, mesmo que tal seja difícil de prever, e tentar perceber qual poderá ser o impacto do interface no ponto onde se pretende instalar, do que depois de construído tentar gerar procura a todo o custo, ou perceber que as características do interface não se adequam minimamente à realidade envolvente. Um interface é mutável até certo ponto, mas é imóvel. Pode criar uma nova dinâmica em termos de mobilidade urbana, mas não nos podemos esquecer que, como infraestrutura que é, tem um carácter estático. Muitas vezes o próprio interface origina uma requalificação da área de influência.

➤ *Relacionados com projecto do interface*

Ao construir um interface pretende-se que este seja utilizado no seu máximo potencial e tal só será possível definindo uma localização adequada, próxima da área que pretende servir, ou seja, normalmente próxima de um foco urbano. É necessário conhecer os movimentos que se gerarão a partir de e para esse ponto, ou seja, a procura, não só em

termos do número de utilizadores previsto para o interface, mas também dos destinos/origens destes, de forma a que o interface possua o maior número de ligações satisfatórias, e não ligações desnecessárias ou escassas.

Existem outros casos em que a localização poderá não ser condicionada pelo foco urbano existente, ou pela procura já existente, mas pelo centro urbano que se poderá vir a gerar ao seu redor como resultado da atractividade exercida pelo próprio interface. Nestes casos, o estudo deverá ser ainda mais rigoroso, pois corre-se o risco de, por uma pequena falha, investir milhões numa estrutura que ficará abandonada no meio do nada.

Assim sendo, a observação da envolvente do interface é extremamente útil. De facto o interface poderá criar algumas sinergias com a envolvente, levando ao desenvolvimento do espaço urbano em torno deste ponto de rede. Poderá originar apenas a alteração do espaço urbano pela intervenção de arranjo urbanístico, normalmente necessário neste tipo de obra, mas também, em casos excepcionais, poderá originar novas dinâmicas no quotidiano dessa zona urbana, tornando-a por exemplo um ponto de referência ou um pólo de atracção de novo comércio. É de evitar a todo o custo que o interface seja uma ilha, sem qualquer ponto de contacto com a envolvente, o que se verifica em casos de localização errada do interface, e pode ter como causas os motivos mais diversos.

A função de avaliação da localização do interface (gráfico 4.38) é feita com base em dois níveis: nível 0, a localização é inadequada, não existindo nenhum tipo de foco habitacional, industrial ou de comércio/serviços na zona; nível 1, o interface encontra-se num foco gerador de procura. Caberá ao avaliador descrever a envolvente de forma pormenorizada, indicando qual o(s) tipo(s) de foco(s) existente(s) classificando de forma justificada a localização do interface dentro do intervalo de valores entre 0.30 (em que a procura gerada é muito baixa) e 1 (em que a procura gerada é a esperada na fase de dimensionamento).

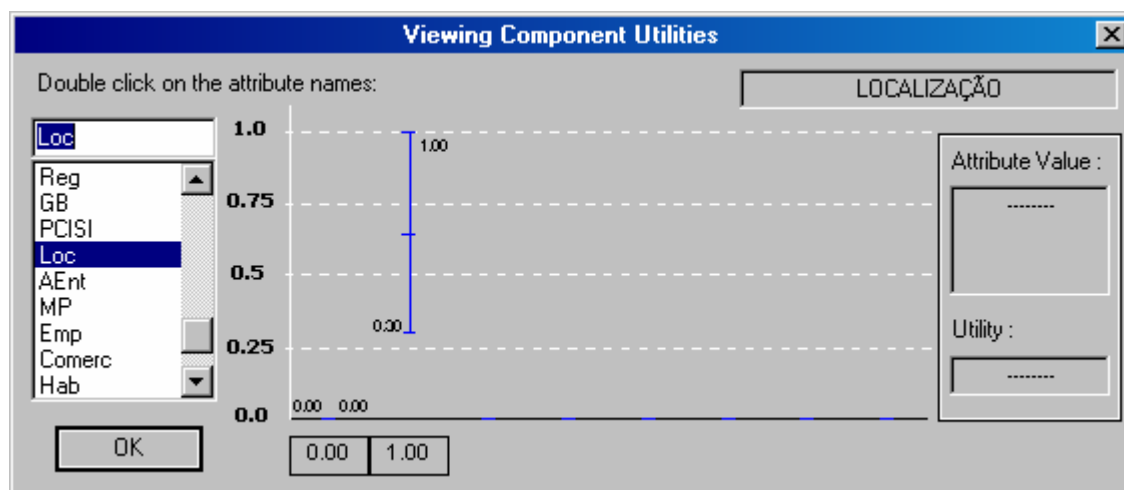


Gráfico 4.38 – Função de avaliação de localização

A localização de um interface num determinado local, que à partida poderia parecer adequado, pode tornar-se ela própria numa barreira à utilização do interface, se existirem barreiras físicas, como estradas movimentadas ou rios, que tenham que ser atravessados para se alcançar finalmente o interface. Ou seja, a facilidade de acesso às entradas do interface a partir dos principais pontos da envolvente é essencial para o sucesso de um interface.

As entradas devem ser bem visíveis, limpas e convidativas, sem obstáculos e evitando mudanças de nível. O número de entradas depende da dimensão e localização do interface e se, muitas vezes, uma entrada há-de ser

predominante sobre as outras, é necessário nunca esquecer que parte da população acederá à infra-estrutura pelas outras entradas, nunca devendo ser descurada a acessibilidade de entradas, mesmo que secundárias.

Veja-se o mau exemplo da principal Estação de Ligação Ferroviária em Aachen [33], em que a estação está rodeada de ruas com elevado tráfego que cortam o acesso à estação em condições de segurança.

É assim aconselhável que um interface nunca tenha as suas entradas/saídas direccionadas para arruamentos com elevado tráfego.



Figura 4.11 – Aachen, Estação de Ligação Ferroviária

(Fonte: "Pirate Handbook and Guidelines [33])

A acessibilidade das entradas da estação não deve ser vista apenas do ponto de vista dos peões. No caso dos Park and Ride é necessário que o acesso rodoviário ao interface seja rápido, devendo este estar localizado numa zona cujo acesso não esteja sujeito a grandes congestionamentos.

As entradas de um interface são classificadas (gráfico 4.39) de acordo com os quatro níveis apresentados na tabela 4.15.

Tabela 4.15 – Níveis de avaliação de acessibilidade das entradas

Nível	Descrição
0	Uma única entrada mal localizada
1	Entrada em alguns dos principais acessos
2	Uma entrada por cada acesso principal

Caso exista uma única entrada (nível 0), que nem sempre se encontra nas melhores condições, ou bem sinalizada, a sua classificação poderá oscilar entre 0 e 0.30, de acordo com a sua localização e condições de conservação. A partir do momento em que já existe mais do que uma entrada satisfazendo alguns acessos a classificação variará entre variará entre 0.50 e 1. Se apenas alguns acessos principais são contemplados (nível 1) o intervalo de classificação está compreendido entre 0.50 e 0.75. Se todos os acessos principais têm uma entrada (nível 2) então o intervalo de classificação será entre 0.80 e 1. De acordo com a sinalização e estado de conservação das entradas, o avaliador irá classificar o interface, melhor ou pior, dentro dos intervalos definidos. Note-se que a classificação das entradas engloba não só entradas para peões, mas também para veículos de transporte público e para veículos individuais, caso estas devam existir.

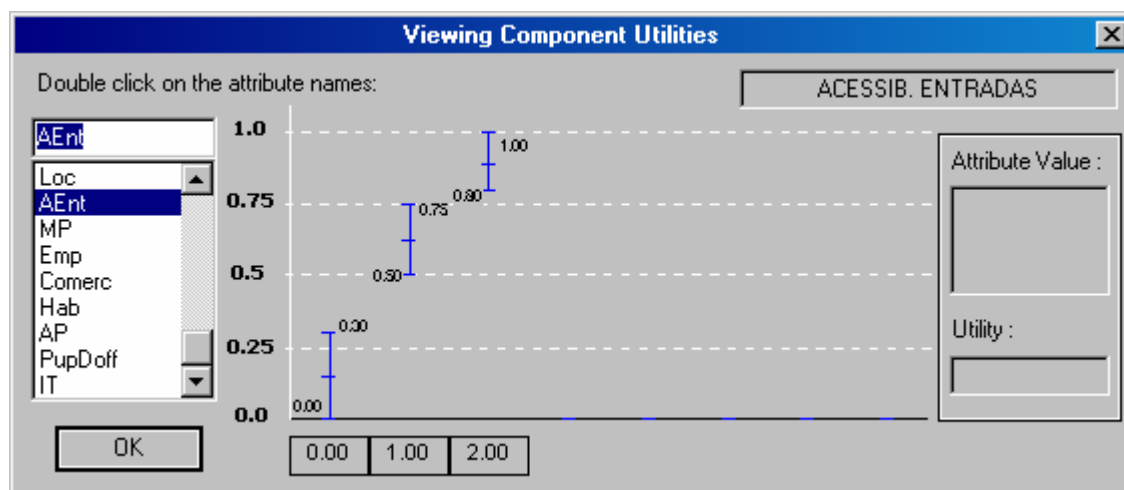


Gráfico 4.39 – Função de avaliação de acessibilidade das entradas

- *Relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente*

Depois de entrar em funcionamento, o interface poderá tornar-se um interessante ponto de desenvolvimento económico.

O funcionamento do interface depende sobretudo dos clientes. Deste modo, é de todo o interesse para a avaliação de um interface conhecer os movimentos populacionais em torno do interface. Sobretudo estimar qual o fluxo de passageiros que acede diariamente ao interface. Conhecendo este valor, será possível verificar se as estimativas realizadas ainda em fase de projecto se vieram a verificar, o que permitirá corrigir alguns aspectos de funcionamento de equipamentos, como por exemplo elevadores e escadas rolantes, e/ou de coordenação de serviços.

A função de avaliação do sub-critério *movimentos populacionais* (gráfico 4.40) apenas se centra na comparação do valor verificado no momento da avaliação com o valor estimado em fase de projecto. Se o valor for díspar do valor considerado em projecto (nível 0) a classificação variará em 0.25 e 0.75, consoante o valor é muito díspar ou é apenas um pouco díspar, justificando-se o facto provavelmente devido a uma má estimativa em fase de projecto. No entanto, é muito difícil classificar um valor como sendo díspar ou não e se, em alguns casos, essa diferença tem uma vital influência no funcionamento do interface, noutros nem tanto. Assim sendo, o nível 1, em que se considera que o valor já é próximo do estimado, começa onde termina o nível 0, variando a classificação entre 0.80 e 1, caso o número seja praticamente igual ao estimado.

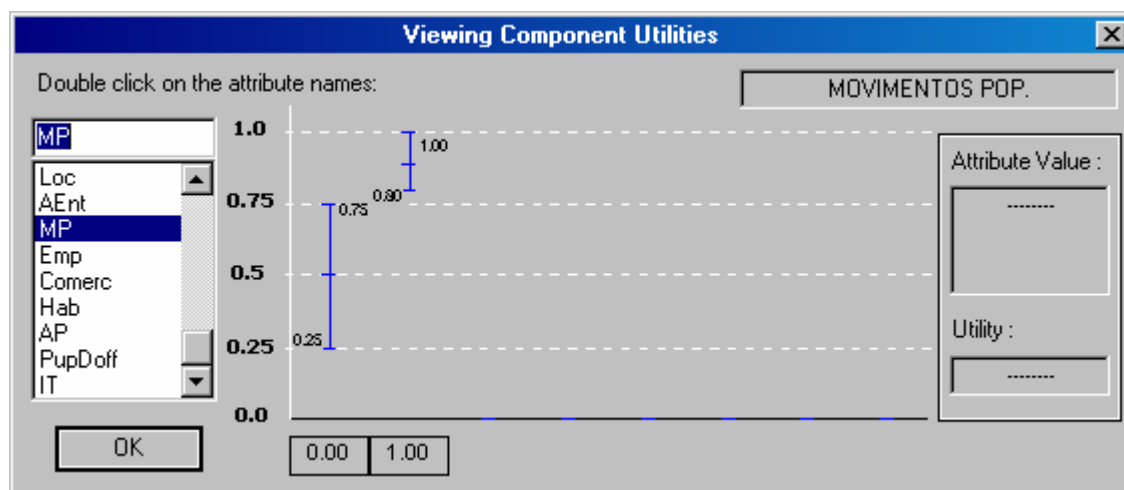


Gráfico 4.40 – Função de avaliação de movimentos populacionais

Uma boa estruturação de espaços comerciais dentro do interface poderá trazer rendimentos para os proprietários do interface, por aluguer do espaço comercial, e para os operadores, por poder influenciar procura. No entanto, os espaços comerciais criados não deverão entrar em conflito com os já existentes na área, mas sim tentar beneficiar a própria envolvente, sendo muito difícil definir o limite. A existência de espaços comerciais, gerando movimento, poderá reduzir alguma insegurança que possa ser percebida. No caso de La Défense, em Paris, [29] a área do interface em si era pequena, pretendendo-se curtos tempos de espera, que não justificariam a existência de lojas no interface, mas potenciou a existência de uma nova área comercial junto ao interface que atrai mesmo aqueles que não são passageiros.



Figura 4.12 – Viena, Lojas no interface de Wien Mitte

(Fonte: “Mimic Project” [29])

A função de avaliação da relação com o comércio na envolvente (gráfico 4.41) baseia-se apenas no facto de ter havido ou não variação do número de estabelecimentos comerciais na envolvente. Caso o interface tenha, por qualquer motivo, afastado os estabelecimentos comerciais existentes a classificação será nula. Se gerou o aparecimento de novos estabelecimentos comerciais (nível 1), contribuindo para o desenvolvimento económico da região, de acordo com a menor ou maior evolução do número de estabelecimentos

comerciais, o avaliador poderá classificar este sub-critério dentro do intervalo de 0.25 a 1, caracterizando a evolução ocorrida e justificando a classificação à luz dessa justificação.

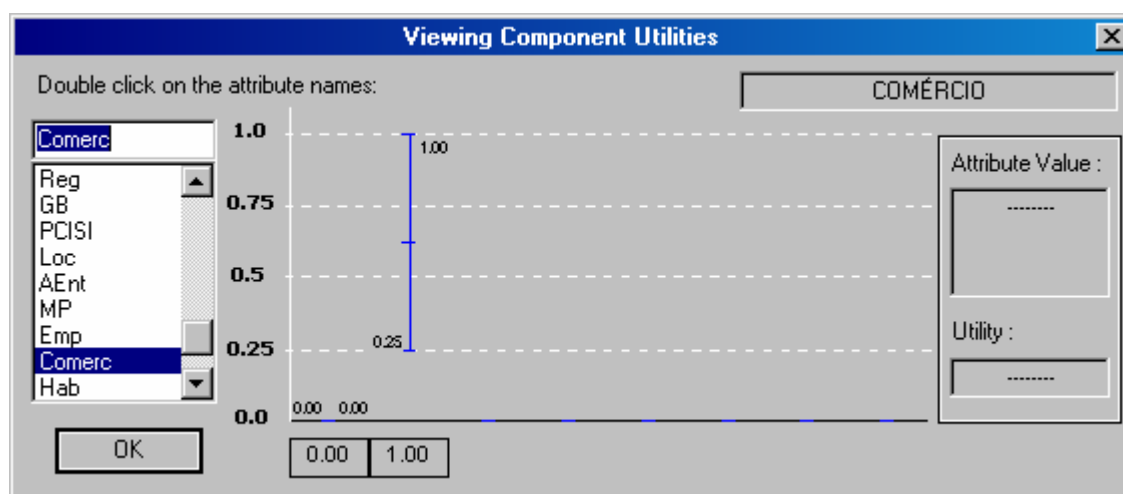


Gráfico 4.41 – Função de avaliação de comércio

Como se pode verificar o interface pode influenciar o comércio da envolvente e consequentemente, também o emprego. Importa, pois, determinar a variação de emprego e estabelecimentos comerciais provocada pela construção do interface.

A função de avaliação de emprego gerado (gráfico 4.42) tem um comportamento muito semelhante ao descrito para o sub-critério anterior. Os níveis de avaliação e o intervalo para classificação do emprego gerado na envolvente têm os mesmos valores da função representada no gráfico 4.41 sendo a interpretação similar.

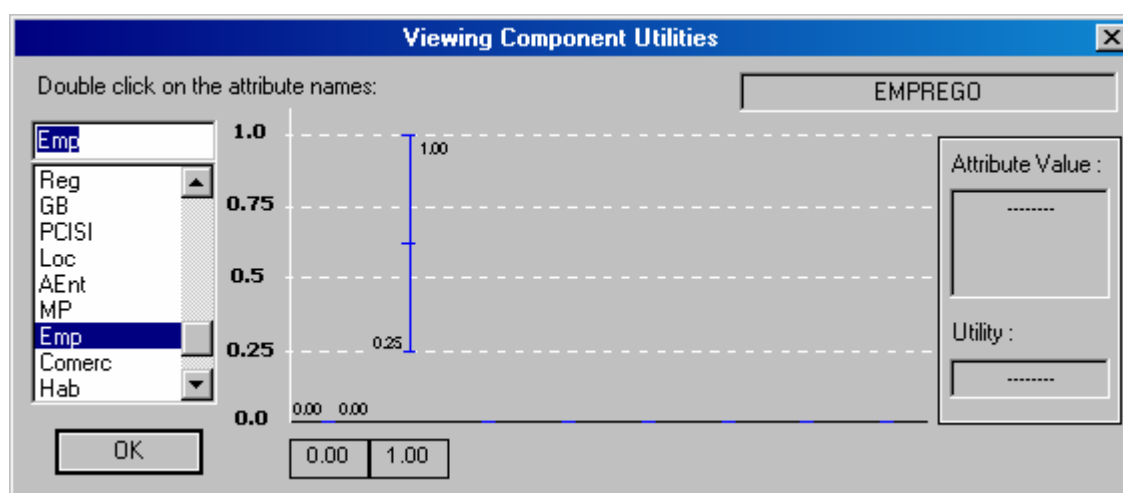


Gráfico 4.42 – Função de avaliação de emprego

Caso o interface esteja localizado numa zona eminentemente habitacional, poderá gerar novas procuras de habitação e aumentar a construção na zona. A variação do número de

habitações, entre o momento anterior à construção e o momento em que é realizada a avaliação, poderá dar uma indicação sobre a atractividade do interface. Muitas vezes, a construção de interfaces gera mesmo o desenvolvimento de áreas desertas.

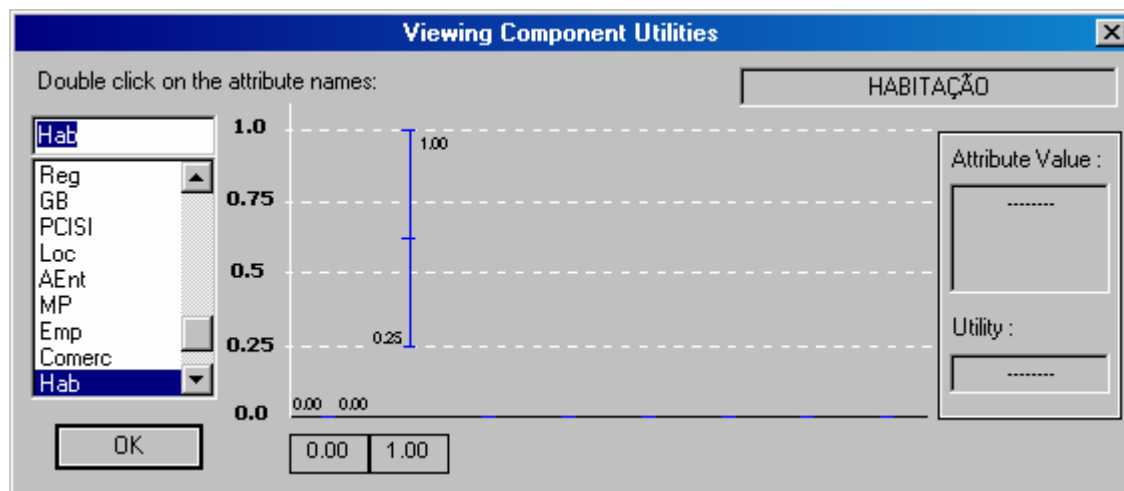


Gráfico 4.43 – Função de avaliação de habitação

A função de avaliação de focos de habitação gerados (gráfico 4.43) define-se, tal como as anteriores, em dois níveis: nível 0, não gera qualquer tipo de foco habitacional, nível 1 provocou um aumento do foco habitacional existente ou criou um novo. O intervalo de classificação do nível 1 é em tudo semelhante ao intervalo definido para avaliação das funções de geração de estabelecimentos comerciais ou emprego na envolvente.

Na figura 4.12 são definidos os sub-critérios da avaliação da relação com a envolvente.

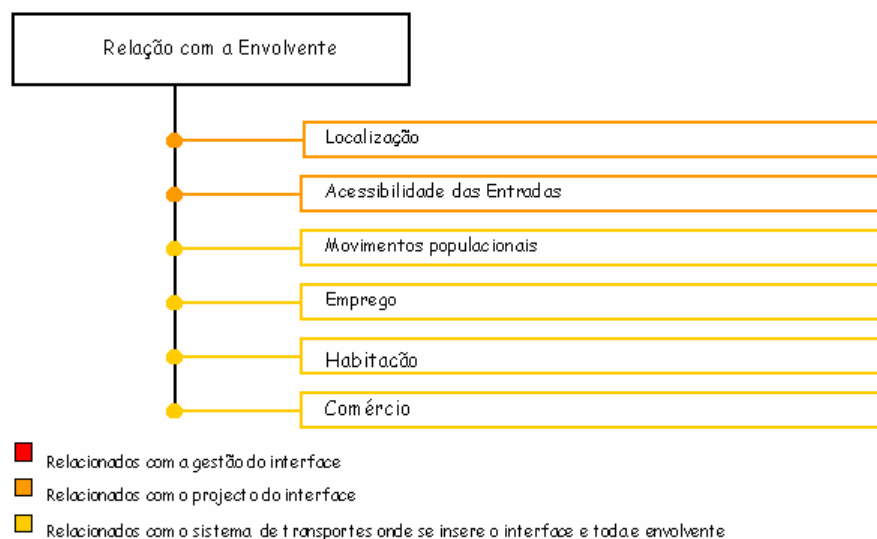


Figura 4.13 – Sub-critérios de avaliação da relação com a envolvente

Nos anexos II.1 e II.2 são apresentados uma árvore e, um quadro resumo, com todos os critérios e sub-critérios que podem ser considerados na avaliação de um interface.

Caberá ao avaliador atribuir um peso a cada critério considerado e, caso entenda necessário, a cada sub-critério. Estes valores podem variar muito, dependendo do interface a avaliar.

Será, então, possível identificar alterações, e propor acções de melhoria, após a avaliação do interface, tarefa 5 do modelo conceptual, devidamente monitorizada de acordo com critérios de eficiência, eficácia e relevância, que devem ser previamente definidos pelo avaliador.

5 Avaliação da Gare do Oriente - Caso de Estudo

5.1 Descrição do Interface

A Gare do Oriente foi o primeiro interface de transporte público verdadeiramente intermodal em Portugal. Integrado na zona do Parque das Nações, junto à frente ribeirinha do Estuário do Tejo em Lisboa, é uma das infraestruturas resultantes de um grande projecto de reabilitação urbana desta zona, efectuado no âmbito da realização da última grande exposição do século XX, EXPO'98.

É possível aceder ao interface de diversos modos: a pé, de automóvel, metro, autocarro (urbano e inter-urbano), comboio e táxi.



Figura 5.1 – A Gare do Oriente (www.diasdosreis.com)

O interface, embora sendo um espaço fechado, parece ser totalmente aberto, comunicando com o exterior. No seu interior existem diversos espaços comerciais e comunica ainda com o Centro Comercial Vasco da Gama. Além deste acesso, existem acessos pelas avenidas laterais e pela avenida principal entre o interface e o Centro Comercial. É ainda possível aceder de automóvel ao parque de estacionamento do próprio interface. Tal como defende o arquitecto Santiago Calatrava, autor do projecto, o interface deveria estar aberto e em comunicação com a cidade. No entanto, foram já efectuadas algumas alterações ao projecto inicial, como a construção de salas de espera interiores, uma vez que os túneis de vento nas plataformas da estação de comboio tornam o espaço desconfortável para os passageiros.

O interface desenvolve-se em 5 pisos, sendo organizado de forma geral do seguinte modo: no piso -2 localiza-se o parque de estacionamento; no -1 paragens de autocarros inter-urbanos, zona comercial e acesso ao cais de embarque do metro; no piso 0 paragens de autocarros, incluindo autocarros urbanos, táxis e zona comercial; piso 1 acesso ao cais de

embarque e entrega de viaturas rent-a-car; finalmente, no piso 2, localiza-se a estação ferroviária.

A gestão da infraestrutura é feita por uma empresa criada para esse fim, G.I.L. – Gare Intermodal de Lisboa, S.A.. Porém, esta empresa é só mesmo responsável pela gestão do espaço e sua manutenção, a diversos níveis, sub-contratando diferentes empresas para esse fim. A gestão de serviços de transporte público dos operadores que servem a gare do Oriente não compete a nenhuma entidade específica.

Este estudo de avaliação da Gare do Oriente foi realizado com base em informação recolhida junto da G.I.L, S.A., no “Relatório – Contagens na Estação do Oriente, 25/03/2001 – 31/03/2001”, da 2ii [24] e em plantas e cortes do projecto final do interface³. Foi ainda efectuada uma visita ao local. Numa avaliação de interface com um orçamento menos restrito, seria interessante proceder também a medições no local, recorrer a inquéritos a passageiros e ainda contactar todos os operadores que prestam serviço no interface.

5.2 Avaliação do Interface

Antes de mais, importa salientar que, neste caso de estudo específico, apenas faz sentido avaliar cinco dos seis critérios. De facto, o critério *Relação com a Envolvente* é impossível de analisar de acordo com os sub-critérios definidos, uma vez que o projecto deste interface fez parte de um projecto de reabilitação urbana de âmbito muito mais alargado, com impactos que se sobrepõem aos possíveis impactos causados pela construção do interface.

Assim sendo, e de acordo com as limitações já descritas, procedeu-se à avaliação do interface da Gare do Oriente segundo os cinco primeiros critérios definidos (ponto 4.2.2).

5.2.1 Circulação e Coordenação de Serviços

A Gare do Oriente é um interface com largos corredores e amplas zonas de circulação livres de obstáculos. Existem escadas de acesso aos diferentes níveis nas várias alas do interface, bem como escadas rolantes e elevadores em pleno funcionamento. O parque de estacionamento subterrâneo tem um total de 2000 lugares, tendo acesso imediato do

³ Tanto o relatório da 2ii como as plantas do projecto final foram gentilmente cedidos, para realização deste estudo, pela G.I.L., S.A.

exterior, devidamente sinalizado. Existem ainda, no exterior, 41 lugares de pick-up/drop-off, que se distribuem em redor de todo o interface.

Quanto aos serviços de transporte disponíveis no interface, não existe, aparentemente, qualquer esforço de coordenação de serviços. Cada operador é individualmente responsável pelo seu serviço. No que respeita a integração tarifária verifica-se que existe apenas um acordo entre a CP e a G.I.L, S.A. (responsável pela exploração do parque de estacionamento) que permite aos passageiros da CP deixar o seu automóvel estacionado no parque de estacionamento do interface.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

No que respeita ao sub-critério “Alimentação do Interface por Serviços de Transporte Público” verifica-se que existem diversas linhas no interface operadas por diversos modos de transporte. De facto, são servidos destinos muito diversos, abrangendo diversos pontos da cidade, da área metropolitana e mesmo do país. As frequências são muito variáveis de acordo com o modo de transporte e destino. Não é possível comparar a frequência de uma linha de metro com uma de autocarro urbano ou de comboio. Assim sendo, nesta avaliação considera-se que em termos médios o interface é alimentado por diversas linhas de transporte público efectuadas por diferentes modos de transporte e operadores. Quanto à frequência, sendo muito variável, admite-se que em termos médios existem linhas com elevada frequência a servir diferentes pontos, mesmo que sejam efectuadas por diferentes operadores. De acordo com os níveis de avaliação definidos, considera-se que este interface pertence ao **nível 2** (Interface alimentado por diversas linhas com elevada frequência). Quanto à classificação a atribuir esta será **0.9**. Não se considera a classificação máxima dada a disparidade de frequências em análise e a dificuldade de analisar todas elas detalhadamente, uma vez que não foram contactados todos os operadores nem analisados todos os horários efectivamente realizados. Não é assim possível atribuir imediatamente e de forma segura a classificação máxima, uma vez que a análise do sub-critério foi feita considerando valores médios.

Quanto à “Sincronização entre serviços” constata-se que esta não existe. De facto, o tempo de espera em transbordo é apenas resultado do acaso, uma vez que não existe qualquer coordenação entre serviços. Cada operador faz o seu serviço sem existir comunicação entre operadores para sincronização de serviços ou uma entidade que se

responsabilize por essa coordenação. Assim sendo a classificação deste sub-critério deverá ser **0.0**.

➤ *Sub-critérios relacionados com o projecto do interface*

O interface é um espaço muito amplo, sendo a circulação dos passageiros no seu interior muito fácil, sem existirem atropelamentos. De acordo com os dados recolhidos no relatório efectuado pela 2ii – Informática & Informação, em 2001 [24], o número de pessoas por hora no interface era, em média, de 49729.4. Assim sendo, considera-se um fluxo de passageiros de cerca de 829 passageiros/minuto.

A extensão dos diversos corredores do interface varia entre 46,50 m e 98 m. Assim sendo, na avaliação do sub-critério “Circulação em corredores”, admitiu-se que em média poderão existir desvios entre **60% a 80%**, ou seja, existem cerca de 60% a 80% menos passageiros do que este tipo de interface poderia comportar. A classificação, neste caso, estará contida no intervalo entre **0.25 e 0.30**.

Quanto à “Circulação em escadas”, admitindo que, em média, entre patamares são percorridos 4,8 m, existindo 18 escadas, o desvio em relação ao valor padrão considerado atinge cerca de **68,5%** menos passageiros, em média, do que a capacidade das escadas permitiria. Note-se que são valores médios, não significa que em algumas escadas este valor não possa ser superior e noutras inferior, uma vez que os passageiros não se distribuem uniformemente por todas as escadas, mas sim de acordo com a localização das paragens e plataformas. Assim sendo este sub-critério terá uma classificação de **0.29**, aproximadamente.

A “Distância entre plataformas” varia entre os 8,50 m e um máximo de 162,75. No entanto, este valor é mesmo um valor extremo, considerando-se que, no máximo, em transbordo normal, os passageiros percorrem distâncias de **115 m**. Assim sendo, pode-se considerar que estamos perante uma situação bastante boa, pois estamos muito próximo do valor limite de 100 m. Deste modo a classificação será cerca de **0.98**.

Quanto à “Distância desde o estacionamento” até às plataformas ou paragens pode variar entre 23,25 m e 219,86 m. No entanto, este ultimo valor só será atingido em casos excepcionais, uma vez que existem diferentes pontos de acesso do parque ao interface, e este valor representa um percurso extremo. Assim sendo, de acordo com as plantas do

interface, poderá ser considerado com um valor máximo, possível de atingir com frequência, os **195 m**, pelo que, a classificação será **1**.

Em termos de “Escadas rolantes” verifica-se que mesmo que todos os passageiros afluíssem ao mesmo tempo ao interface e utilizassem escadas rolantes o seu valor corresponderia a 83 passageiros/escada/minuto. Assim sendo, o desvio em relação ao valor padrão é de cerca de **17%** menos passageiros em relação à capacidade admitida, sendo a classificação, aproximadamente, **0.86**.

No que respeita aos elevadores, não foi possível obter dados concretos. Soube-se no entanto, por informação da G.I.L., S.A. que estes se encontram em pleno funcionamento, não existindo filas de espera. Além disso, pelas plantas do interface, é possível verificar que estes se encontram localizados em diferentes pontos espalhados pelo interface. Por estes motivos admite-se um desvio de **0.00** em relação ao padrão e classificação igual a **1**.

A Gare do Oriente é um espaço fechado, não sendo portanto necessário efectuar atravessamentos em ruas movimentadas. As bermas existentes não são elevadas, e não se verifica a existência de obstáculos à livre circulação. Assim sendo, no que respeita ao sub-critério “Obstáculos”, o interface considera-se de **nível 5** (Praticamente sem obstáculos, ou mesmo sem). A classificação situa-se no intervalo de **0.90 a 1**.

Até aqui tem-se falado essencialmente do passageiro enquanto realiza as suas deslocações entre modos a pé. No entanto, frequentemente, o acesso ao interface é feito de automóvel, principalmente em zonas mais periféricas de Áreas Metropolitanas, sendo necessário prever áreas de estacionamento e de paragem. Muitos passageiros levam o seu automóvel até ao interface e depois seguem para o seu destino noutro modo de transporte e, no regresso, retomam o automóvel (esses interfaces, normalmente, incluem sistema Park and Ride). Outros são conduzidos por outrém até ao interface, sendo necessário prever condições de “Pick-up/Drop-off” (Kiss and Ride).

No que respeita às áreas de estacionamento, estas deverão ter uma dimensão adequada à localização do interface e às suas necessidades, o que é muito difícil de determinar. Se, por um lado, se pretende desencorajar o uso do automóvel, e a redução do n.º de lugares de estacionamento poderia ser uma boa medida, por outro, quando estamos perante um sistema de Park and Ride, não nos podemos esquecer que os utilizadores do estacionamento são simultaneamente utilizadores de transporte público, que nunca deverão ser desencorajados.

Aliás, aconselha-se a que o acesso aos Park and Ride seja desimpedido, sem congestionamento, de forma a que a transferência seja rápida e cómoda.

Não convém em qualquer dos casos que a área de Park and Ride ou Pick-up/ Drop-off seja superior à desejada. Além de encarecer o projecto leva a que muitas pessoas utilizem esses espaços de forma inadequada, simplesmente como parque de estacionamento. Por este motivo, em ambas as funções de avaliação, só se consideram áreas inferiores às que satisfariam a procura.

Quanto às áreas de estacionamento referidas, tanto em termos de “Park and Ride” como em termos de “Pick-up/Drop-off”, verifica-se que estas são adequadas à procura. Segundo informações obtidas junto da G.I.L., S.A. não existem queixas dos utentes do interface relativamente à falta de espaço para estacionamento. Porém, os lugares destinados a pick-up/drop-off nem sempre são utilizados com esse fim, o que pode levar a erros de avaliação. Considera-se assim que a área de estacionamento em ambos os casos satisfaz a **100%** as necessidades da procura, sendo a classificação **1**.

➤ *Sub-critérios relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente*

Finalmente, em relação à “Integração tarifária” verifica-se que esta existe apenas para algumas linhas. Existe um acordo de Park and Ride com a CP, e ainda o título 7 Colinas que integra linhas de metro e algumas linhas da Carris. Considera-se que o interface se encontra no **nível 1** (Integração tarifária para algumas linhas), estando a classificação situada no intervalo de **0.40 a 0.60**.

5.2.2 Segurança

A segurança na Gare do Oriente é da inteira responsabilidade da G.I.L, S.A., que sub-contrata uma empresa de segurança para efectuar o serviço, existindo cerca de 32 funcionários nesta área.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

O interface é vigiado 24 sobre 24 horas por uma empresa de segurança contratada. Assim sendo, o sub-critério “Inspecção do Interface” pode ser considerado como sendo de **nível 2**

(Com inspecção frequente), de acordo com os critérios definidos anteriormente. A classificação pertence ao intervalo entre **0.80 e 1**.

Todas as zonas principais do interface são vigiadas por circuitos de “Vídeo-vigilância”. Existem alguns recantos no interface, e zonas mais escuras, junto a pilares, que podem eventualmente escapar aos circuitos internos de vídeo-vigilância, considerando-se por isso que entre **90% a 100%** da área do interface é vigiada, sendo a classificação entre **0.80 e 1**.

No interface existe um serviço de “Comunicação de emergências”, sendo este sub-critério, portanto avaliado como sendo de **nível 1** (Existe serviço de comunicação de emergências) e a classificação varia entre **0.80 e 1**.

➤ *Sub-critérios relacionados com o projecto do interface*

Não foi possível conhecer exactamente os níveis de “Iluminação” em cada área do interface. No entanto, por observação do local, verifica-se que este é um espaço que não está totalmente bem iluminado, existindo alguns “pontos negros”. Por isso, na avaliação considerou-se um desvio pequeno de cerca de **15%**⁴, sendo a classificação cerca de **0.83**.

Quanto a “Segurança em plataformas e paragens” verifica-se que esta foi assegurada, sendo o interface avaliado como de **nível 1** (Existe protecção nas plataformas). A classificação situa-se no intervalo de **0.80 a 1**.

Alguns do material utilizado é “Material à prova de vandalismo”, sendo novamente o interface classificado como de **nível 1** (Material à prova de vandalismo), situando-se a classificação no intervalo de **0.70 a 1**.

5.2.3 Informação

A informação é um pouco descurada neste interface. De facto, uma vez que não existe qualquer coordenação entre operadores, a informação relativa aos serviços efectuados por cada um deles é da sua inteira responsabilidade. A G.I.L., S.A., enquanto responsável pela gestão do espaço físico, debruça-se quase exclusivamente sobre a sinalética.

⁴ Este valor é apenas aproximado, sendo necessário efectuar medições exactas no local para se ter noção do valor preciso.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

De uma forma geral a “Sinalética” existente é suficiente e clara. Note-se, no entanto, que isto é sempre um factor muito subjectivo e cuja avaliação poderia ser mais rigorosa recorrendo a inquéritos a diferentes tipos de utilizadores do interface. De qualquer forma, na avaliação efectuada, considera-se o interface como sendo de **nível 3** (Sinalética bem colocada e com informação necessária exposta de forma clara), estando classificada no intervalo entre **0.70 e 1**.

Relativamente à “Informação em tempo real”, esta apenas existe para os serviços efectuados pela CP e Metro de Lisboa. Assim sendo, considera-se, para efeitos de avaliação, que o interface se encontra no **nível 1** (Com informação em tempo real só em alguns modos). A classificação situa-se no intervalo de **0.30 a 0.80**.

Sendo cada operador independente, e responsável por disponibilizar a sua informação, verifica-se que apenas a CP e o Metro de Lisboa disponibilizam “Informação sobre o sistema e tarifário”. Considerou-se, na avaliação efectuada, que esta situação seria equivalente à situação descrita no **nível 2** (Informação em local visível mas escassa), sendo o intervalo de classificação entre **0.40 e 0.60**.

Uma vez que não existe qualquer “Serviço de informações” no interface, com pessoal especializado, considera-se que, relativamente a este sub-critério, o interface se encontra no **nível 0** (Não existe serviço de informações), sendo a classificação **0**.

Existe, no entanto, um “Serviço de informação sonora”, sendo o interface de **nível 1** (Existe serviço de informação sonora), neste sub-critério e, a classificação entre **0.75 e 1**.

Relativamente a “Informação sobre a envolvente” verifica-se não existir qualquer tipo de informação deste género, sendo o interface classificado como de **nível 0** (Não existe informação sobre a envolvente) e a classificação **0**.

5.2.4 Equipamento e Serviços

Sendo a Gare do Oriente um interface de grande dimensões, com diversos operadores, integra também diferentes serviços destinados não só a passageiros, mas também a trabalhadores.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

A “Limpeza” do interface, tal como a segurança, está a cargo de uma empresa contratada pela G.I.L., S.A. para o efeito, efectuando a limpeza do interface regularmente. Assim sendo, o interface classifica-se como de **nível 2** (Com serviço de limpeza frequente). O intervalo de classificação varia entre **0.60 e 1**.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Admitindo que todos os passageiros efectuariam períodos de espera de cerca de 15 minutos, em “Abrigos e zonas de espera”, a dimensão destes seria cerca de **27%** inferior ao necessário. Note-se que este é um valor estimado, e com base numa hipótese extrema, uma vez que seria difícil todos os passageiros efectuarem períodos de espera de 15 minutos. Assim sendo, a classificação deste sub-critério é cerca de **0.57**.

Segundo informação recolhida junto da G.I.L., S.A, não se formam, normalmente, filas de espera nas “Máquinas de venda automática”. Assim sendo, considera-se existir todo o espaço necessário, sendo a classificação de **1**.

Existem alguns “Serviços de comunicação com o exterior” como: telefones públicos, pontos de acesso à internet e até mesmo uns correios. Assim sendo, o interface classifica-se como sendo de **nível 2** (Com telefones e outros equipamentos), estando no intervalo entre **0.80 e 1**.

Neste interface existem, além de pequenos cafés, um restaurante, dada a dimensão e funções do interface (além de transporte urbano disponibiliza transporte regional, inter-urbano e mesmo internacional). Considerando este facto, em relação ao sub-critério “Bebidas e Alimentação”, considera-se o interface de **nível 2** (Com pequeno café e máquinas automáticas ou não). A classificação situa-se no intervalo entre **0.80 e 1**.

Existem diversos “Espaços comerciais”, com variadas dimensões, de acordo com o tipo de comércio, mas que não perturbam a normal circulação dos passageiros, atendendo à amplitude do espaço. Uma vez mais o interface é classificado, de acordo com o **nível 2** (Estabelecimentos adequados e que não perturbam a circulação), entre **0.65 e 1**.

Além destes espaços comerciais, existem alguns serviços específicos como banco e farmácia, considerando o interface relativamente a “Serviços especiais” de **nível 1** (Existem serviços especiais). A classificação situa-se no intervalo de **0.70 a 1**.

Finalmente, para apoio aos trabalhadores do interface, existe uma sala de descanso, balneários e zona própria para comer. Assim sendo, quanto a “Apoio para trabalhadores” o interface é avaliado com o **nível 1** (Existe serviço de apoio a trabalhadores), sendo o intervalo de classificação entre **0.60 e 1**.

5.2.5 Organização e Carácter Institucional

Este critério depende essencialmente das entidades governamentais e dos operadores. Apenas existe uma entidade responsável pela gestão física do espaço do interface.

➤ *Sub-critérios relacionados com a gestão do interface*

Os operadores, sobretudo rodoviários, não estão muito sincronizados, existindo alguma “Duplicação de serviços”. De facto, não se verifica a existência de serviços inteiramente sobrepostos, mas existem algumas linhas com troços comuns efectuadas simultaneamente por diferentes operadores. Deste modo, o interface quanto ao sub-critério “duplicação de serviços”, é avaliado como estando no **nível 0** (Existe duplicação de serviços), sendo a classificação pertencente ao intervalo entre **0 e 0.50**.

A “Gestão do interface”, apenas como infraestrutura, é, como já foi referido, da responsabilidade de uma única entidade, sendo, portanto, de **nível 2** (Um responsável,(no máximo dois)). O intervalo de classificação será entre **0.90 e 1**.

➤ *Relacionados com o sistema de transportes onde se insere o interface e toda a envolvente*

O sistema de transportes na Área Metropolitana de Lisboa, tal como no resto do país, é regulado por entidades dependentes do Governo Central. Por um lado, pela Secretaria de Estado do Transportes, Ministério da Obras Públicas, por outro, pela Direcção Geral de Transportes Terrestres (DGTT). Quanto à “Regulação” o interface encontra-se no **nível 1** (Existe regulação), sendo a classificação **1**.

A “Gestão da bilhética” é da responsabilidade de cada operador, uma vez que não existe um sistema de tarifário único. Não existe, pois, nenhuma entidade responsável por esta actividade, sendo a classificação de **nível 0** (Nenhum responsável definido) e, portanto **0**.

Quanto ao “Planeamento e coordenação do interface e sistema intermodal” não existe nenhuma entidade responsável por essa função, esperando-se que tal venha a ser assumido pela Autoridade Metropolitana de Transportes de Lisboa. No entanto, para já, a classificação situa-se no **nível 0** (Nenhum responsável definido) sendo igual a **0**.

De acordo com os aspectos descritos nesta avaliação e recorrendo às funções anteriormente definidas, utilizando o software GMAA, foram obtidos os resultados apresentados no ponto seguinte.

5.3 Resultados

Considerando a análise efectuada, de acordo com a informação recolhida, apresentada no ponto 5.2, e as funções de utilidade definidas no ponto 4.2.2 foi possível obter resultados concretos que representam a avaliação da situação actual do interface da Gare do Oriente. Note-se que, na avaliação realizada, se optou por considerar que todos os sub-critérios teriam o mesmo peso, uma vez que o grau de pormenorização era bastante elevado.

Assim, nas figuras 5.2 e 5.3, apresentam-se os resultados relativos ao estado actual da Gare do Oriente.

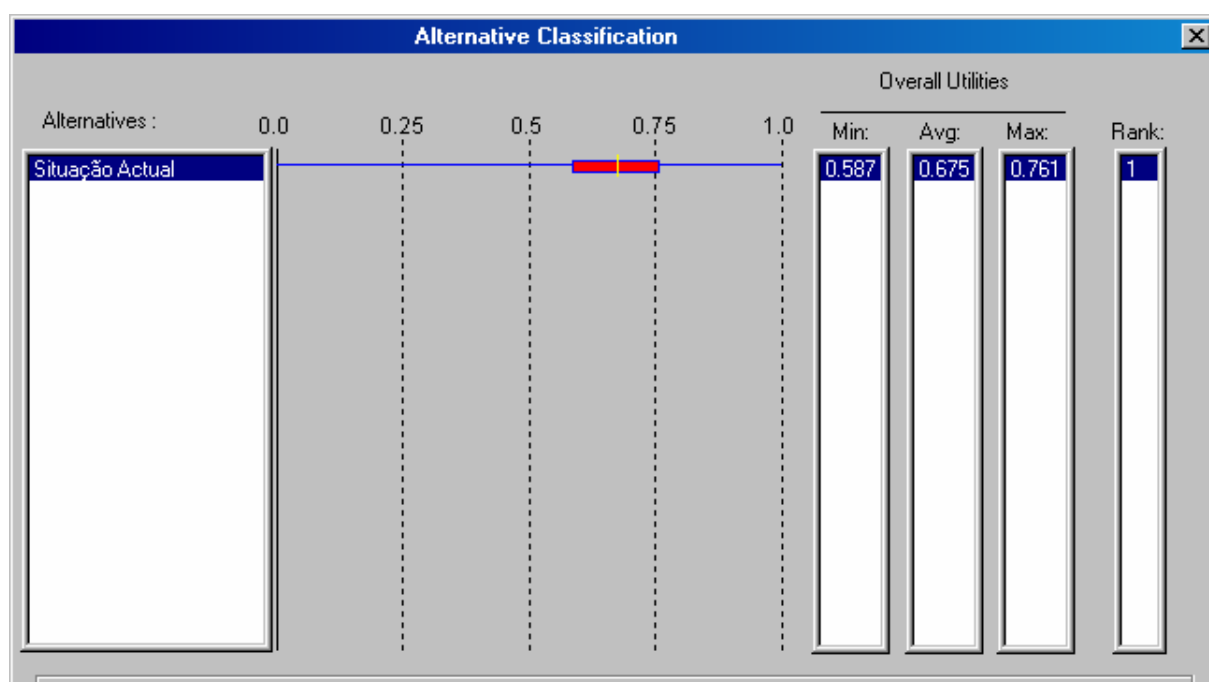


Figura 5.2 – Classificação Global da Gare do Oriente

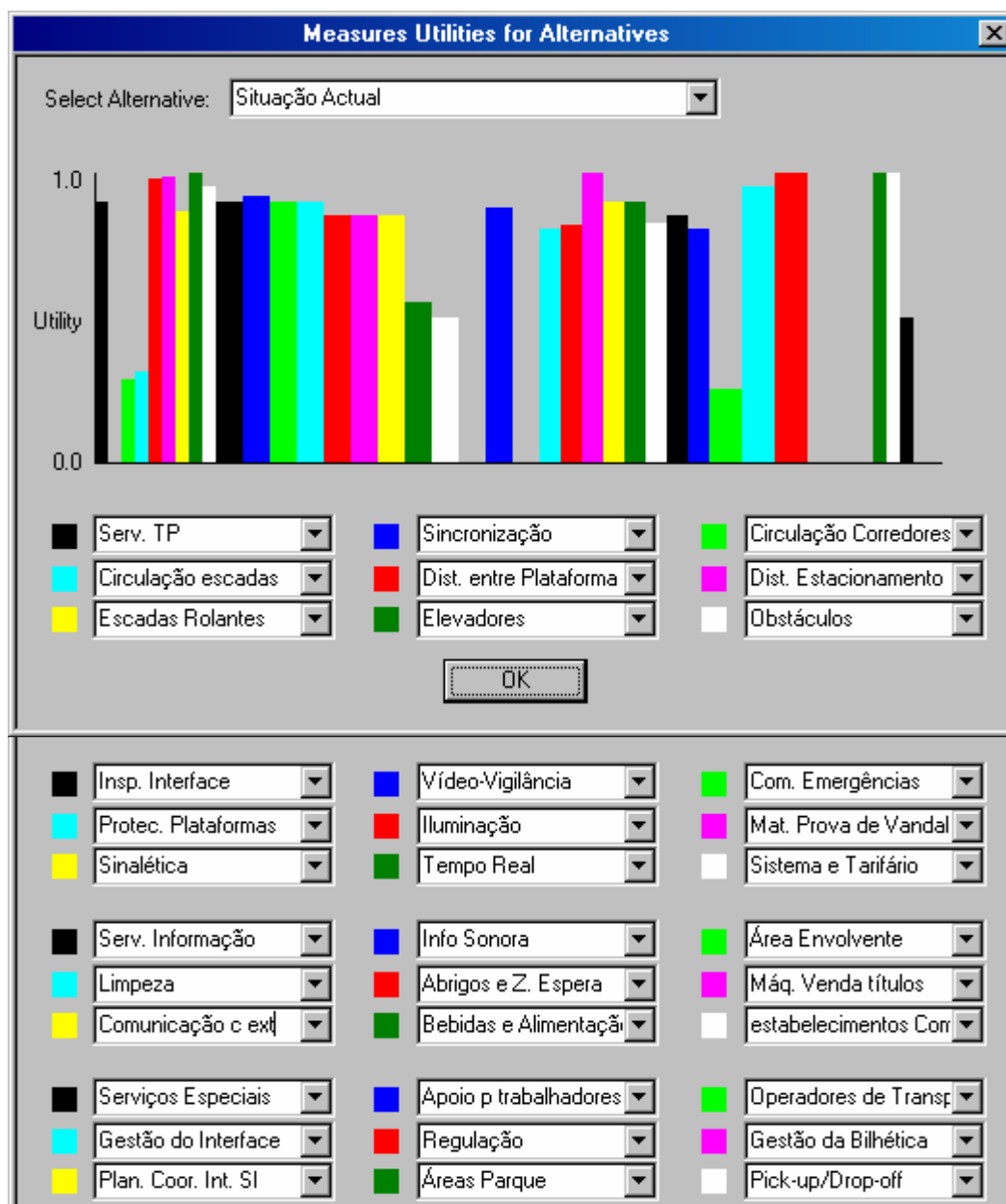


Figura 5.3 – Avaliação de todos os sub-critérios da Gare do Oriente

O interface em estudo pode ser avaliado em termos médios com uma classificação de **0,675/1**. Este valor, isoladamente, não tem grande significado, uma vez que o interface não é comparado com outros interfaces. Sabemos, no entanto, que considerando cinco critérios de avaliação de interfaces – Circulação e coordenação de serviços; Segurança; Informação; Equipamentos; Organização e carácter institucional o interface atingiu aproximadamente 67% do que seria um nível óptimo.

Uma análise mais fina, observando a avaliação efectuada em cada sub-critério constituinte dos critérios considerados, permite-nos identificar de um modo global os pontos

Definição de uma Metodologia para a Avaliação de Interfaces no Transporte de Passageiros

fortes e os pontos fracos do interface em estudo. Assim sendo, identificam-se como pontos fortes do interface:

- Alimentação por diferentes linhas de transporte público, oferecendo vários destinos;
- Distância a percorrer, a pé, entre plataformas dentro dos níveis aceitáveis;
- Boa iluminação;
- Máquinas de venda automática de títulos são suficientes não se formando filas de espera;
- Limpeza frequente do interface;
- Áreas de estacionamento satisfazem a procura existente;
- O sistema de transportes onde se insere encontra-se regulado.

Estes pontos constituem vantagens do interface contribuindo diariamente para o bom funcionamento deste. No entanto, não são apenas estes factores que estão incluídos na avaliação do interface; entre todos os outros factores avaliados existem alguns pontos fracos que deverão ser analisados e sujeitos a alterações, se possível. Apontam-se como pontos a rever no funcionamento do interface os seguintes:

- Sincronização entre os vários serviços existentes, efectuados por diferentes operadores, de forma a tornar o transbordo menos penoso;
- A falta de coordenação entre operadores que também influencia o ponto anterior;
- A inexistência de painéis com informação em tempo real, exceptuando-se o caso da CP e Metro de Lisboa;
- A falta de um serviço de informações, com pessoal preparado;
- A inexistência de informação sobre a área envolvente;
- O facto de não existir um tarifário único, nem uma entidade responsável pela gestão da bilhética;
- A falta de uma entidade efectivamente responsável pelo planeamento e coordenação de todo o sistema de transportes.

Considerando a avaliação global dos 5 critérios estudados, a Gare do Oriente caracteriza-se conforme o gráfico 5.1.

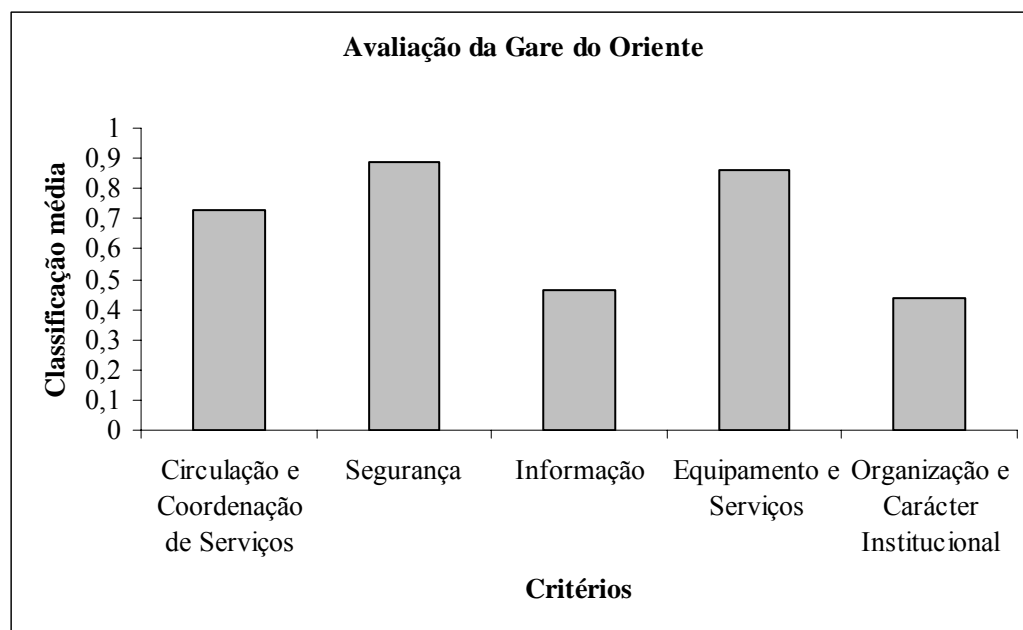


Gráfico 5.1 - Avaliação da Gare do Oriente de acordo com os critérios definidos

A “Informação” e “Organização e Carácter Institucional” são os dois critérios com avaliação mais fraca. De facto, verifica-se que a falta de um serviço de informações, de informação em tempo real e de informação sobre todos os serviços disponíveis são falhas graves no funcionamento eficaz de um interface. Por outro lado, o facto de não existir coordenação dos operadores que têm serviços no interface e de a gestão da bilhética, bem como o planeamento do sistema de transportes, não terem uma entidade responsável apresentam-se como factores geradores de maior confusão e menor facilidade de utilização do interface.

Antes de propor qualquer acção de melhoria do interface, importa proceder a uma análise dos diferentes sub-critérios de avaliação de acordo com os três tipos definidos: critérios relacionados com o projecto, relacionados com a gestão e relacionados com o sistema de transportes e a sua envolvente (gráfico 5.2 e figuras 5.4, 5.5 e 5.6). Só depois de efectuada essa análise será possível definir qual a área ou áreas de intervenção. Será possível, assim, saber quais os principais actores no desempenho das acções de melhoria, se projectistas, gestores do interface ou entidades responsáveis pelo sistema de transportes.

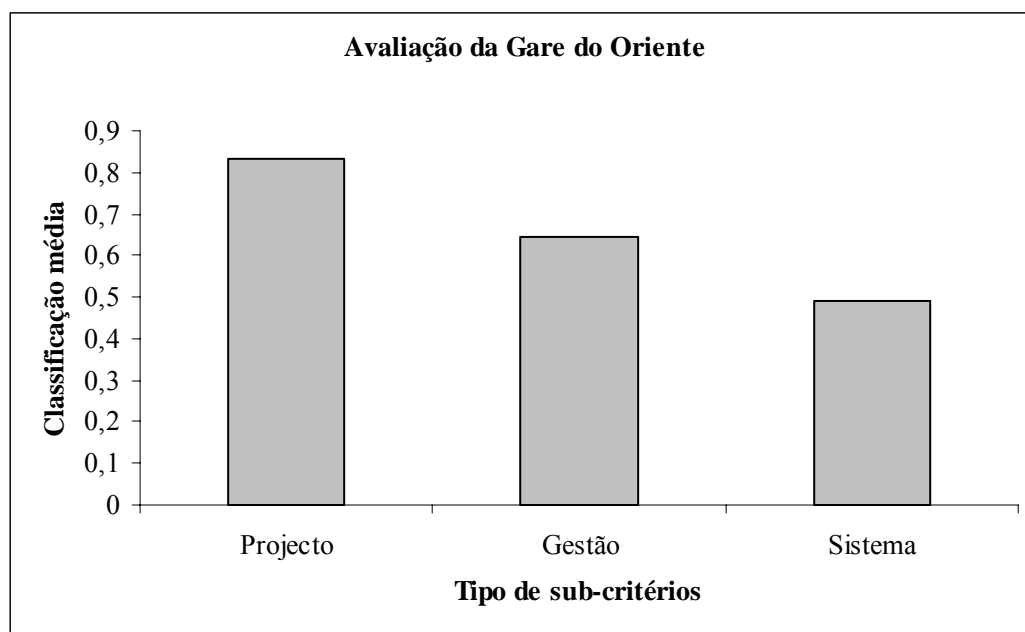


Gráfico 5.2 - Avaliação dos três tipos de sub-critérios

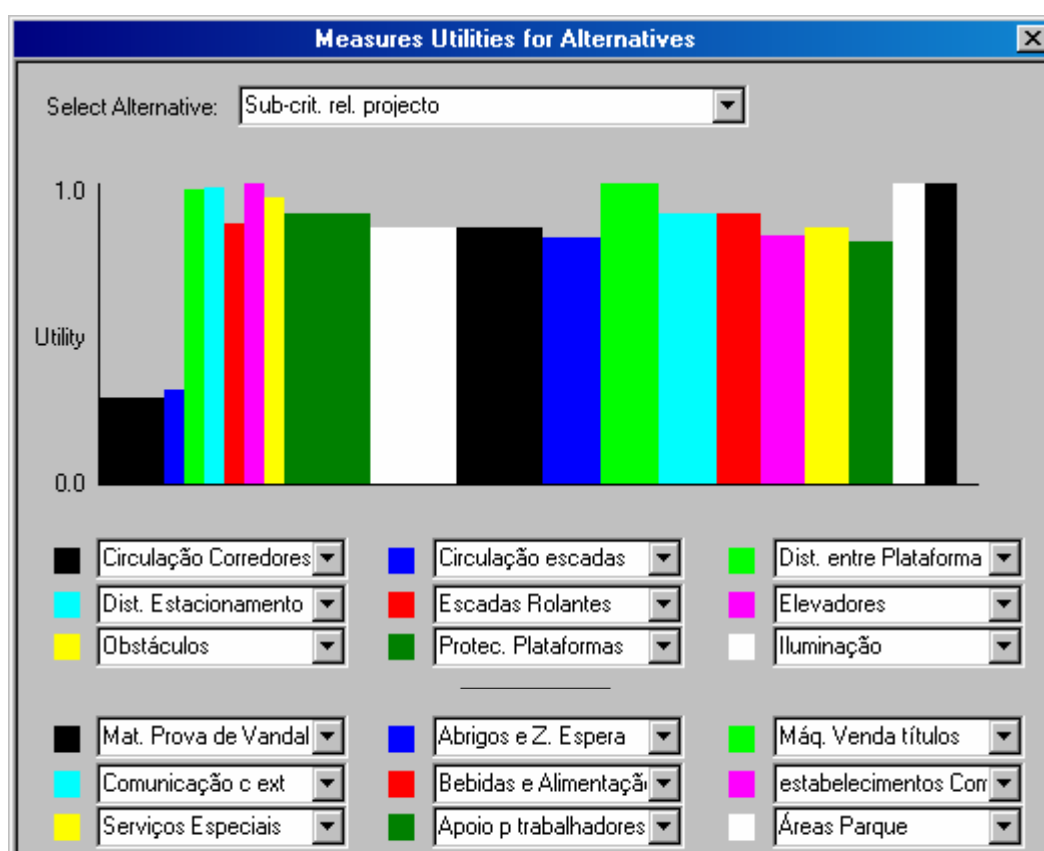


Figura 5.4 – Sub-critérios relacionados com o projecto do interface

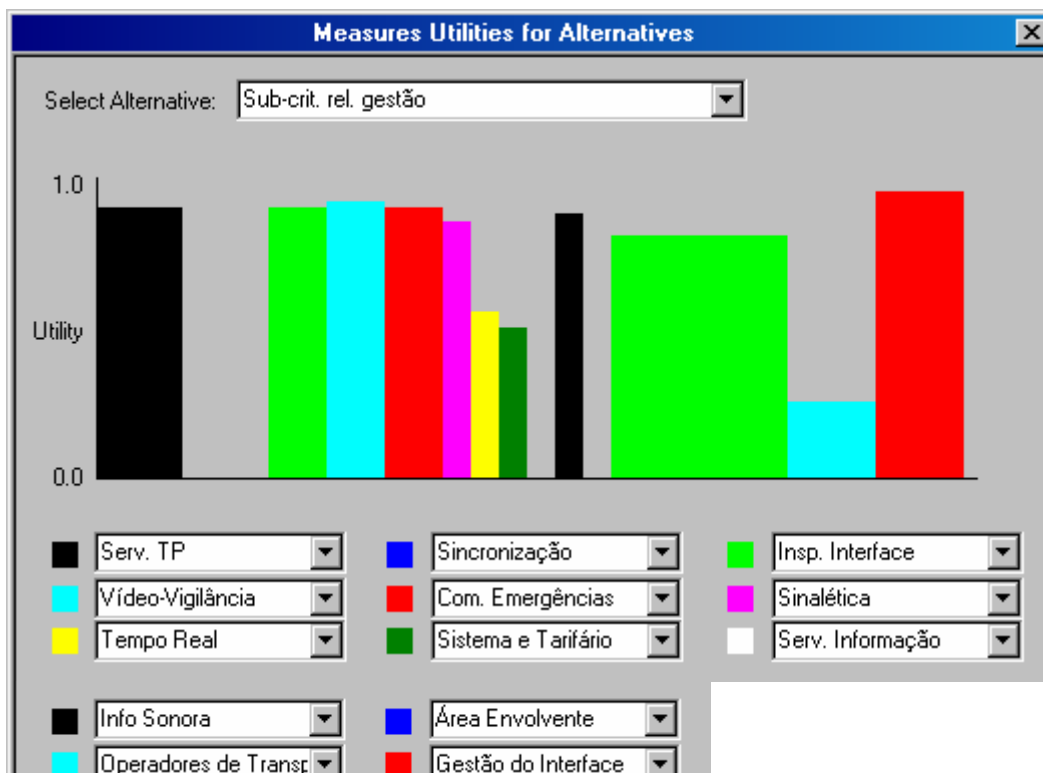


Figura 5.5 – Sub-critérios relacionados com a gestão do interface

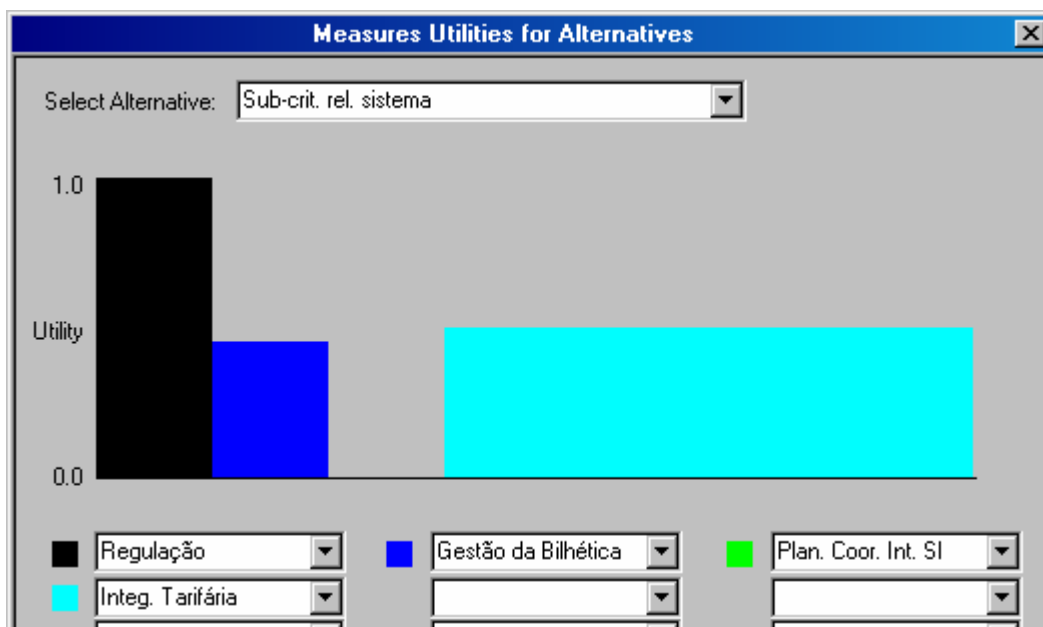


Figura 5.6 – Sub-critérios relacionados com o sistema de transportes e envolvente

Pela análise das quatro figuras anteriores, sobretudo do gráfico 5.2 e figura 5.6, verifica-se de facto que os sub-critérios relacionados com o sistema de transportes onde o interface se insere e toda a envolvente são os que têm pior classificação. Esta análise

permite--nos referir que as acções de melhoria iniciais não se prendem com a infraestrutura em si, mas sobretudo com o sistema onde ela se insere. De facto, o critério “Organização e Carácter Institucional” é sobretudo constituído por sub-critérios relacionados precisamente com o sistema, confirmando a análise anterior. Quanto ao critério “Informação” este é sobretudo dependente da gestão do interface, contribuindo para que a avaliação dos sub-critérios de gestão não seja tão elevada como seria se se atendesse, por exemplo, apenas a sub-critérios relacionados com o critério “Segurança”.

De acordo com a análise de resultados efectuada, propõem-se no ponto 5.4 algumas acções de melhoria avaliando-as recorrendo à metodologia definida.

5.4 Proposta de acções de melhoria

Propõem-se para avaliação três tipos de acções individuais e uma quarta que corresponde à “soma” de duas delas:

- **Acção 1** – Introdução de um serviço de informações com pessoal especializado, informação sobre tarifário e sistema de transportes, sobre a área envolvente e, ainda, introdução de painéis com informação em tempo real para todos os operadores;
- **Acção 2** – Coordenação dos diferentes operadores de transportes e sincronização de horários de serviços;
- **Acção 3** – Introdução de um tarifário único e constituição de uma entidade responsável pela gestão da bilhética;
- **Acção 4** – acção 2 + acção 3

Aplicando a metodologia definida anteriormente e recorrendo ao software GMAA, é possível comparar a situação actual e as acções propostas (figura 5.7).

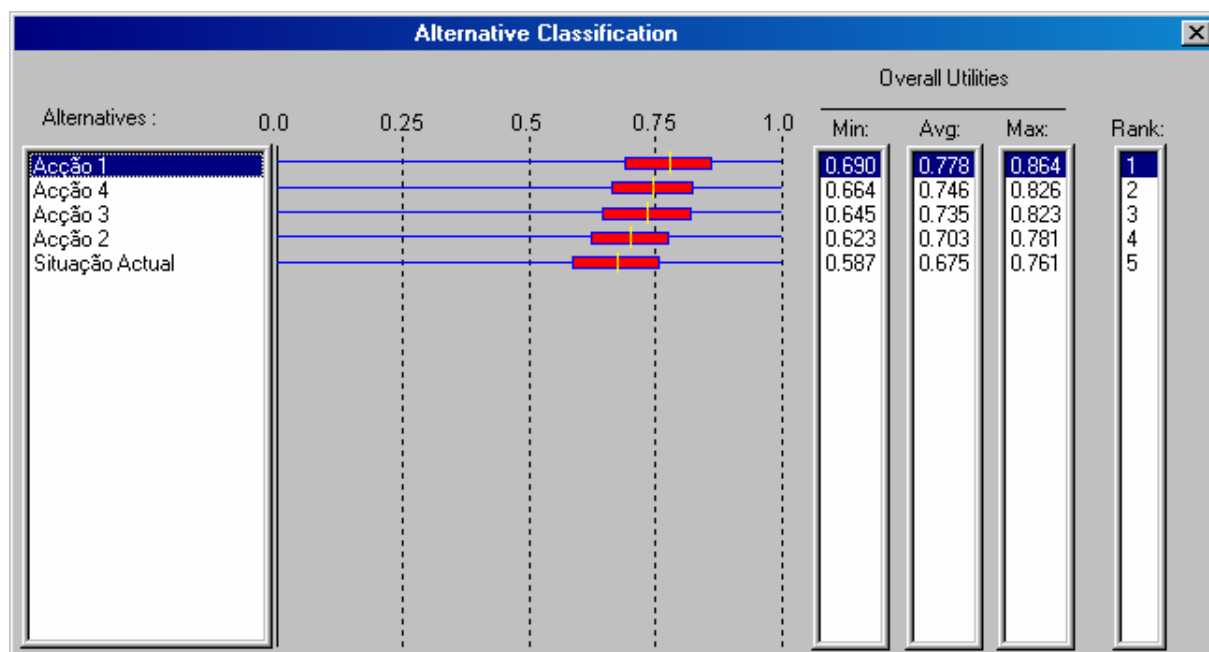


Figura 5.7 – Comparação de diversas acções

Qualquer acção que se resolva tomar representa uma pequena melhoria na classificação do interface. De facto, a acção 1, relacionada sobretudo com a informação e consequentemente com a gestão do interface, é a que se apresenta como a acção que proporcionaria uma melhoria mais imediata. Não é uma acção difícil de pôr em prática, pode é ser demorada uma vez que é necessário organizar todo o processo de compilação de informação, formar pessoal para atender o público e montar painéis de informação em tempo real para testar.

A acção número 4 mexe com a lógica do sistema de transportes. A criação de um tarifário único obriga, sem dúvida, a que exista coordenação entre todos os operadores e sincronização de serviços. Sendo único o tarifário, alguém deverá ser responsável pela partilha de receita, devendo pois existir uma entidade incumbida da gestão da bilhética. Esta acção é mais demorada e não depende directamente do interface, nem de quem o gere, mas sim do poder central. As acções 2 e 3 representam apenas situações intermédias.

Estas acções são apenas exemplos do que poderá ser feito para melhorar o desempenho da Gare do Oriente, de acordo com a metodologia definida.

Demonstra-se que a metodologia desenvolvida ao longo deste trabalho, além de permitir efectuar uma análise minuciosa do estado actual de um interface, é também um precioso auxiliar de decisão para acções futuras.

6 Conclusões

Este estudo tinha como objectivo definir uma metodologia para avaliação de interfaces de transporte público de passageiros em fase de operação. Julgamos que este objectivo foi atingido, tendo sido possível conceber a referida metodologia com recurso a ferramentas para estruturação de situações problemáticas e de análise multicritério.

A metodologia definida é geral e flexível, podendo ser utilizada por qualquer entidade interessada e é adaptável a qualquer tipo de interface. Além disso, constitui ainda um auxiliar de decisão quando se perspectivam acções de melhoria do interface, proporcionando resultados claros e com significado.

No desenvolvimento deste estudo foram utilizadas sobretudo duas ferramentas o Soft Systems Methodology (SSM) e o GMAA, como software de análise multicritério.

Conforme apresentado no capítulo 3, a SSM é uma metodologia que tem como objectivo principal a estruturação de problemas, sendo um processo contínuo que envolve os diversos intervenientes. O resultado da aplicação da metodologia, reflectindo e debatendo o problema, permite identificar uma série de alterações desejáveis.

A aplicação da SSM ao problema da avaliação de interfaces permitiu não só estruturar o problema de acordo com o ponto de vista de diferentes intervenientes, mas também evidenciar toda a complexidade do problema. Nota-se sobretudo que ainda não existe muita informação sobre o tema em Portugal, e que o peso das decisões políticas tem ainda uma marcada influência. De facto, verifica-se a inexistência de entidades independentes que possam ser responsabilizadas por diferentes actividades essenciais de um interface, como sejam a gestão do espaço ou da bilhética. Aliás, este facto confirmou-se na aplicação da metodologia ao caso de estudo da Gare do Oriente, onde sobressai a fraca classificação de todos os critérios relacionados com o sistema de transportes e envolvente.

Uma vez estruturado o problema, foi desenvolvido um modelo conceptual para avaliação de interfaces de transporte público, onde se inclui a aplicação de uma metodologia multicritério para efectuar essa avaliação.

Confrontando o modelo conceptual com a realidade constatou-se que:

- Embora sejam efectuados alguns estudos relativos ao interface, estes decorrem apenas em fase de anteprojecto ou projecto;
- É compilada diversa informação relativa ao interface e envolvente, mas nem sempre é utilizada, e nem todos os intervenientes têm acesso a toda a informação;
- Após construído o interface, não se procede à avaliação do funcionamento, apenas, por vezes, a estudos de procura.

Assim sendo, realçou-se a necessidade de definição de uma metodologia de avaliação de interfaces de transporte público de passageiros em funcionamento.

Para definir a metodologia de avaliação de interfaces recorreu-se, como já foi referido, à análise multicritério. Foram considerados seis critérios principais de avaliação, constituídos por sua vez por diversos sub-critérios. Os vários sub-critérios são agrupados de acordo com três tipos definidos: relacionados com o projecto, com a gestão, com o sistema de transportes e envolvente. Cada sub-critério tem uma função de utilidade que o caracteriza.

Conhecendo os critérios e sub-critérios de avaliação, bem como as funções de utilidade, qualquer pessoa interessada poderá facilmente aplicar a metodologia e avaliar um interface. Para operacionalizar a realização dessa avaliação recorreu-se ao software de análise multicritério GMAA. Além de estruturar a árvore de avaliação de um interface, permitiu definir de forma genérica todas as funções de utilidade, e os pesos a atribuir a cada critério e sub-critério. Uma vez definidas todas as funções genéricas, foi possível utilizar o software para avaliar um interface, a Gare do Oriente.

A aplicação da metodologia definida ao caso de estudo permitiu concluir que, de facto, esta dá resultados claros e de simples interpretação sobre a avaliação da situação actual de um interface, podendo adaptar-se facilmente às características do interface e aos factores que podem e devem ser avaliados. Além disso, quando são propostas acções de melhoria, de acordo com a análise efectuada, é possível avaliar as diversas acções e compará-las.

Embora tenha sido cumprido o objectivo a que nos propusemos inicialmente note-se que este é um trabalho de índole académica e, por conseguinte, com algumas limitações. No caso de se pretender, de facto, avaliar um interface recorrendo a esta metodologia deverá ser efectuada uma nova estruturação do problema, consultando todos os intervenientes no caso específico. Para aplicação da avaliação com base na análise multicritério recomenda-se uma

recolha de informação o mais rigorosa possível, recorrendo se necessário à realização de inquéritos, medições, diversas visitas ao local, e, se necessário, gravação de comportamentos dos passageiros. Tomando estas precauções será possível reduzir a subjectividade inerente a este tipo de avaliação. Aliás, quanto mais rigorosa for a preparação da avaliação, mais objectivos serão os resultados obtidos aplicando a metodologia de avaliação proposta.

Bibliografia

- 1 Águas, J. ,“Um Modelo Multicritério de Apoio ao Planeamento da Localização de Centros de Tratamento de Mercadorias” - Dissertação para obtenção do grau de Mestre, Coimbra, 2003
- 2 Bana e Costa, C., De Corte, J-M, Vansnick, J-C, “ MACBETH”, LSE OR Working Paper 03.56, ISBN 075301520X, 1992
- 3 Bana e Costa, C., Ensslin, L., Corrêa, E., Vansnick, J-C, “ Decision Support Systems in action: Integrated application in a multicriteria decision aid process”, 1999, *European Journal of Operational Research* 113, pp. 315-335
- 4 Bana e Costa, C., Antunes Ferreira, J. e Corrêa, E., “Casos de Aplicação da Investigação Operacional”, McGraw-Hill, Lisboa, 2000
- 5 Belton, V. And Stewart, T.J., “Multiple Criteria Decision Analysis – An Integrated Approach”, Kluwer Academic Publishers, 2002
- 6 Blow, Christopher, “Transport Terminal and Modal Interchanges: Planning and Design”, Massachusetts, 2005, Architectural Press, chapter 7
- 7 Bogetoft, P., Pruzan, P., “Planning with Multiple Criteria”, Kluwer Academic Publishers, 1994
- 8 Bovy, P., Hoogendoorn-Lanser,S., “Modelling route choice behaviour in multi-modal transport networks”, 2005, *Transportation* 32, pp. 341-368
- 9 Cavalcante, Rinaldo A., “Estimativa das Penalidades Associadas com os Transbordos em Sistemas Integrados de Transporte Público”, M.Sc. em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002
- 10 Checkland, P., Scholes, J., “Soft Systems Methodology in Action”, John Wiley & Sons, Chichester, 1990
- 11 Checkland, P., “Systems Thinking, Systems Practice”, John Wiley & Sons, Chichester, 1993
- 12 Cheung, C., Lam, W., “Pedestrian Route Choices Between Escalator and Stairway in MTR Stations”, 1998, *Journal of Transportation Engineering* 124 (3) , pp. 277-285

- 13 CNT Transport / Europe, “Intermodal Transport in Europe”, Bulletin of the Observatory on Transport Policies and Strategies in Europe, n.º 13, 14, April 2005
- 14 Coccia, Enzo, et al, “Design of Passengers Interchanges”, não publicado, Internet [Outubro de 2003]
- 15 Consejería de Obras Publicas Urbanismo Y Transporte – Comunidad de Madrid, “Intercambiador Avenida de America”, 1999
- 16 Corner, J., Buchanan, J., Heinig, M., “Dynamic Decision Problem Structuring”, 2001, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis* 10, pp. 129-141
- 17 Davis Associates, “Operations: Managing Large Events and Perturbations at Stations – initial research report”, Research Programme prepared for Rail Safety and Standards Board, London, 2003, em <http://www.rssb.co.uk> [Junho de 2005]
- 18 European Comission, “White Paper - European Transport Policy for 2010: time to decide”, *European Communities*, 2001
- 19 European Comission, “Citizen’s Network Benchmarking Initiative, Annual Conference – Brussels, Presentation by the Working Group on Intermodal Transport and Intechanges”, 25 February 2002
- 20 Fruin, J., “Pedestrian planning and design”, 1987, 2nd ed., *Elevator World, Inc.*
- 21 Gasser, G., Bird, N., Papanikolopoulos, N., “Recognition of Human Activity in Metro Transit Spaces”, Center for Transportation Studies - University of Minnesota, June 2004
- 22 “GUIDE – Urban Interchanges – A good Practice Guide, Final Report”, April 2000, Project funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme
- 23 Hensher, David A., Reyes, April J., “Trip chaining as a barrier to propensity to use public transport”, 2000, *Transportation* 27, pp. 341-361
- 24 2ii - Informática & Informação, “Relatório – Contagens na Estação do Oriente, 25/03/2001 – 31/03/2001”, Lisboa, 2001
- 25 Insua, S.R., Caballero, A.M., Martín, A.J., “GMAA User’s Guide”, em <http://www.dia.fi.upm.es> [27 de Junho de 2005]
- 26 Lam, W., Cheung, C., “Pedestrian Speed/Flow Relationships For Walking Facilities in Hong Kong”, 2000, *Journal of Transportation Engineering* 126 (4) , pp. 343 – 349

- 27 Menezes, José Teles, “ The Concept of Pedestrian Areas – Factors Influencing Its Success, LNEC, 1982
- 28 Metro do Porto, Infometro – Boletim de Distribuição Gratuita, N.º 12, 13, 2004.
- 29 “MIMIC Project, Final Report for Publication”, 1999, Project funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme
- 30 Monk, A., Howard, S., “The Rich Picture: A Tool for Reasoning About Work Context”, March/April 1998, *Interaction*, pp. 21-30, em <http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/Software-Process/Readings/RichPicture.pdf> [Janeiro 2005]
- 31 Oliveira, R.C., Lourenço, J.C., “A multicriteria model for assigning new orders to service suppliers”, 2002, *European Journal of Operational Research* 139, pp. 390-399
- 32 Ormerod, Richard, “Putting soft OR methods to work: The case of the business improvement project at PowerGen, 1999, *European Journal of Operational Research* 118, pp. 1-29
- 33 “PIRATE, Handbook & Guidelines”, 2000, Project funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme
- 34 “PIRATE, Final Report for Publication”, 2001, Project funded by the European Commission under the Transport RTD Programme of the 4th Framework Programme
- 35 PTEG, “Personal Security at Public Transport Interchanges, A Good Practice Guide to Security – Aspects of Design & Operation”, em <http://www.pteg.net> [Novembro 2003]
- 36 Public Transport Authority, Government of Western Australia, “Design and Planning Guidelines for Public Transport Infrastructure – Maintenance and Constructability”, July 2003, em <http://www.pta.wa.gov.au> [Maio 2005]
- 37 Rodriguez-Ulloa, R., Paucar-Caceres, A., “Soft Systems Dynamics Methodology (SSDM): A Combination of Soft Systems Methodology (SSM) and System Dynamics (SD)”, em <http://www.cgi.albany.edu/~sdsweb/sdsweb.cgi?P163> [Agosto 2004]
- 38 Rosenhead, J., Mingers, J., “Rational Analysis for a Problematic World Revisited”, John Wiley & Sons, Chichester, 2001
- 39 Spiller, R., “A Comprehensive Planning and Design Manual for Park and Ride Facilities”, Parsons Brinckerhoff Inc., New York, 1997

- 40 Stewart, D., “ The New Station as Interface – An Overview of Image, Function and Amenity”, December 1995, *Japan Railway & Transport Review*
- 41 Tis.pt, “*Estudo de Procura De Transporte Das Interfaces Da Quinta Do Cedro, Campanhã, Antas e Areosa/Hospital de São João*”, Relatório Final, Dezembro 2002
- 42 UITP, “Intermodalism”, Core Brief, March 2002
- 43 UITP, “Location and Design of Interchanges – Rail, Bus and Car”, Ed. PBD Hilferink, NEA and D.K. Nieuwenhuis, Rijswijk, Jan. 1994
- 44 U.S. Department of Transportation, “A guide to Land Use and Public Transportation, Volume II: Applying the Concept”, December 1993
- 45 Vatalis, K., Manoliadis, O., “A two-level multicriteria DSS for Landfill Site Selection Using GIS: Case Study in Western Macedonia, Greece”, 2002, *Journal of Geographic Information and Decision Analysis* 6 (1), pp. 49-56
- 46 Wilson, B., “Systems: concepts, Methodologies, and Applications”, 2nd ed., *John Wiley & Sons*
- 47 WS Atkins, “Study of European Best Practice in the Delivery of Integrated Transport – Summary Report”, November 2001
- 48 Yedla, S., Shrestha, R., “Multi-criteria approach for the selection of alternative options for environmentally sustainable transport system in Delhi”, 2003, *Transportation Research Part A* 37, pp. 717-729
- 49 Zacharias, J., “Modeling Pedestrian Dynamics in Montreal’s Underground City”, 2000, *Journal of Transportation Engineering*, September/October 2000 , pp. 405 – 412
- 50 Zopounidis, C., Doumpos, M., “Multicriteria decision aid in Classification problems”, em <http://www.inescc.pt/~ewgmcd/OpZopounidisDoumpos.html> [16 de Junho de 2005]

Legislação:

Decreto-Lei n.º 123/97 de 22 de Maio

Decreto-Lei n.º 268/2003 de 28 de Outubro

Decreto-Lei n.º 232/2004 de 13 de Dezembro

Sites:

<http://www.dia.fi.upm.es> [Junho 2005]

<http://www.cis.drexel.edu/faculty/gasson/SSM> [Janeiro 2005]

<http://www.cgi.albany.edu/~sdsweb/sdsweb.cgi?P163> [Agosto 2004]

<http://www.cordis.lu/transport> [Outubro 2003]

<http://www.cs.auc.dk/~jeremy/pdf%20files/SSM.pdf> [Janeiro 2005]

http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en [Outubro 2003]

<http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/Software-Process/Readings/RichPicture.pdf> [Janeiro 2005]

<http://www.intechanges.co.uk> [Dezembro 2003, Junho 2004, Maio 2005]

<http://www.metro-porto.pt> [Outubro 2003, Janeiro 2004, Maio 2005]

http://members.tripod.com/SSM_Delphi/ssm4.html [Janeiro 2005]

<http://www.munimadrid.es/Principal/portada.html> [Outubro 2003, Janeiro 2004]

<http://www.ndlight.com.au> [Junho 2005]

<http://www.parquedasnacoes.pt/pt/expo98> [Agosto 2005]

<http://www.pteg.net> [Novembro 2003]

<http://www.pta.wa.gov.au> [Maio 2005]

http://www.ptv-scandinavia.se/vips/public_transport/timeandheadways.html [Junho 2005]

<http://www.rssb.co.uk> [Junho de 2005]

<http://sern.ucalgary.ca/courses/seng/613/F97/grp4/ssmfinal.html> [Janeiro 2005]

<http://www.sindefer.pt> [Agosto 2005]

<http://www.transport2000.org.uk> [Outubro 2003]

<http://www.trendsetter-europe.org> [Novembro de 2003, Junho 2004, Janeiro 2005, Junho 2005]

<http://www.uitp.com> [Outubro 2003, Maio 2004, Fevereiro 2005, Maio 2005]

Anexos

I. Inquérito de recolha de informação para formulação do problema

1. Existe em Portugal algum tipo de legislação para interfaces de transporte público? São consideradas algumas regras gerais ou normas?

2. Existe alguma entidade, em especial, que possa ser considerada responsável pelo planeamento e gestão de interfaces? Nos interfaces existentes, quem são as entidades gestoras?

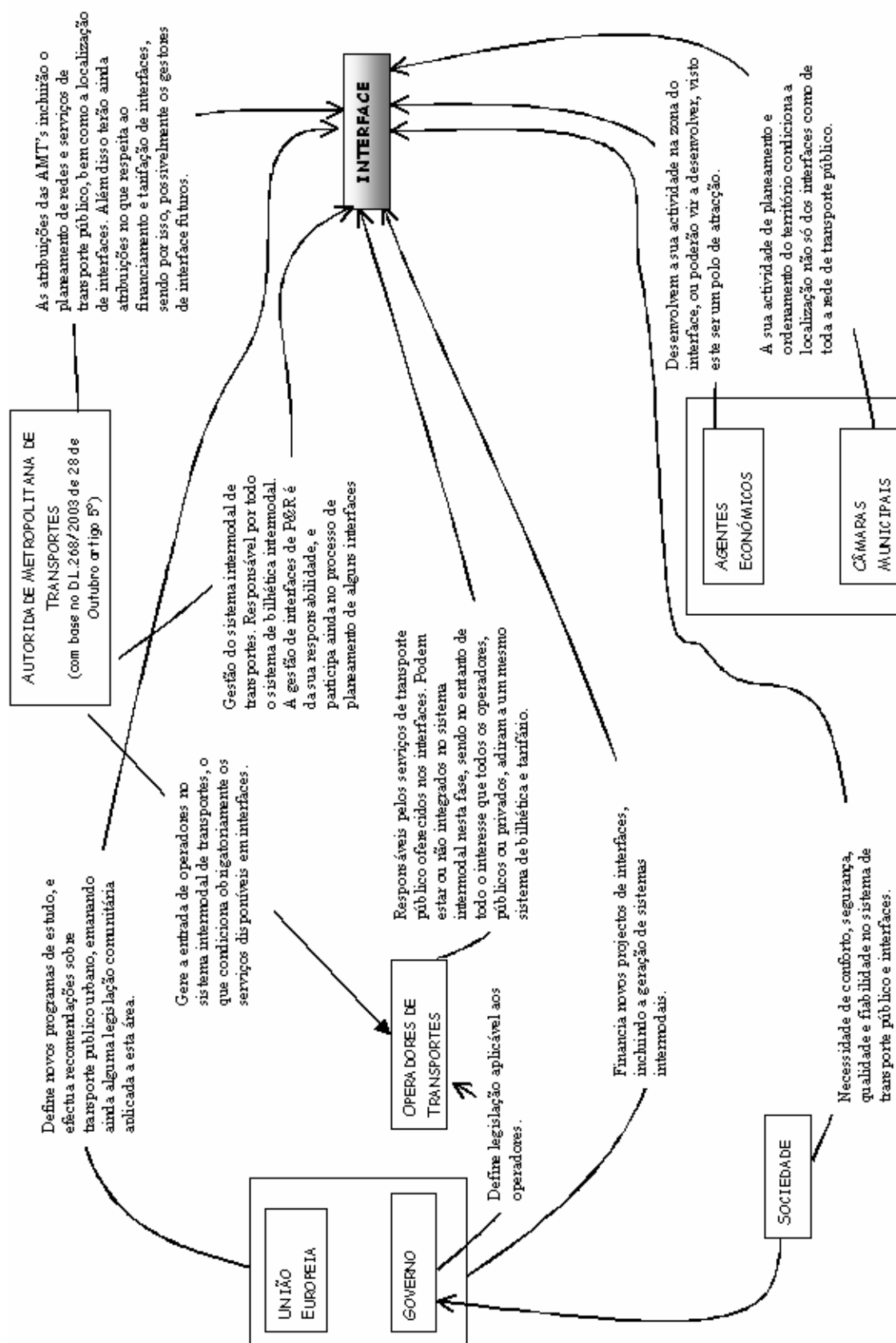
3. Julga que a responsabilidade integral da gestão de interfaces será das AMT's?

4. Foram identificados como principais intervenientes:

- a. Governo
- b. Operadores
- c. AMT
- d. Agentes Económicos
- e. Câmaras Municipais

Acha importante referir outro(s) ?

5. Estruturação do problema:



Considera importante referir alguma outra ligação entre intervenientes e os interfaces?

6. Com o objectivo de estruturar o problema foram consideradas as seguintes definições:

- **C** – *Customer / Cliente*: todos os beneficiários ou vítimas do sistema.
- **A** – *Actors / Actores*: aqueles que desempenham as actividades do sistema.
- **T** – *Transformation process / Processo de transformação*: processo de transformação realizado pelo sistema, que converte informação de input em output.
- **W** – *Weltanschauung / Visão do mundo*: visão do mundo que torna o processo de transformação significativa no contexto.
- **O** – *Owner / Proprietário*: quem tem o poder de iniciar ou parar o sistema
- **E** – *Environmental constraints / Restrições ambientais*: restrições externas, envolventes do sistema dadas como adquiridas.

De acordo com cada uma das definições foram identificados os seguintes intervenientes/factores:

- **Cliente** - clientes do sistema, os utilizadores do sistema intermodal, que diariamente utilizam os interfaces que deverão ser objecto de análise, e ainda:

Comércio ou outras actividades económicas que se desenvolvam no interface, pois não só contribuirão para o sucesso do interface, como o seu próprio sucesso está intrinsecamente dependente da localização e funcionamento interno do interface;

Sociedade, em termos gerais, pois aqueles que não utilizam actualmente o sistema de transportes públicos poderão vir a ser aliciados a utilizá-lo.

- **Actor** – as entidades que têm a responsabilidade pela construção e exploração dos novos interfaces. Julga-se que, atendendo às suas atribuições legais, possa vir a ser considerado como actor a AMT, uma vez que será responsável pelo planeamento, financiamento e tarifação, etc.

Serão também considerados actores os gestores dos interfaces, sejam eles autoridade ou outra entidade, uma vez que caberá a essa entidade avaliar o funcionamento dos interfaces, e planear novos interfaces.

- **Transformação** – procedimento que permitirá transformar dados que caracterizam a localização e planeamento da estrutura interna do interface em proposta de qualificação do interface por categorias. Este procedimento será baseado numa análise multicritério.
- **Weltanschauung** – no caso de estarmos apenas em fase de projecto de um interface e aplicarmos a análise multicritério estabelecida, será possível fazer opções em que os pontos positivos superem

os negativos, maximizando os benefícios de um interface do tipo proposto. No caso de interfaces em funcionamento, será possível analisar forças e fraquezas e procurar soluções de melhoramento do interface de acordo com a avaliação efectuada.

- **Owner / Proprietário** – em última instância, actualmente, poder-se-á considerar o Governo, visto ser este a entidade com poder de financiamento e aprovação final dos projecto de infra-estruturas. Em fase posterior, uma vez que as AMT's terão uma série de competências definidas no que respeita a interfaces e intermodalidade, poder-se-á considerar a AMT.
- **Ambiente / restrições** – social (densidade populacional, taxa de desemprego), económico-financeiro (custo do solo, incentivos ao comércio por exemplo), informação disponível e capacidade de a reunir, ambiental (em termos visuais, ruído, tipo de solo), legal (legislação em vigor em termos nacionais, regionais e locais, incluindo planos das autarquias), infra-estruturas (estando os interfaces localizados em nós de redes de infraestruturas esta será também condicionante à escolha de local).

Considera importante referir mais algum elemento nas definições de raiz?

Ao nível das restrições, existe alguma restrição legal específica que deva ser referida?

7. Para a construção de um modelo de avaliação dos interfaces foram consideradas as actividades constantes no quadro seguinte:

Acção	Actividade	Existe na situação real?	
1	Identificar informação necessária.		Quem possui informação? Que tipo de informação é considerada?
2	Recolher informação.		Junto de que entidades? Como é recolhida?
3	Analisar e avaliar informação.		Os participantes no processo têm acesso à informação? Procedem a algum tipo de análise?
4	Restrições da envolvente do sistema.		Quem define as restrições? São conhecidas?
5.1 a 5.4	Avaliação do interface.		Quais os critérios considerados?

Será possível indicar-nos se estas actividades são já desenvolvidas para a avaliação de interfaces? De que forma se desenrolam? Tem mais alguma sugestão?

8. No processo de avaliação de interfaces estes poderão ser divididos segundo classes:

- a. Fase em que se realiza a avaliação:
 - i. Projecto
 - ii. Funcionamento
- b. Localização do interface:
 - i. Centros Urbanos
 - ii. Áreas Periféricas
- c. N.º de modos de transporte disponíveis:
 - i. 2 modos
 - ii. Mais do que 2 modos
- d. Existência de áreas comerciais:
 - i. Com áreas comerciais
 - ii. Sem áreas comerciais

Existe mais alguma classe que considere importante?

9. Serão consideradas como principais áreas de avaliação:

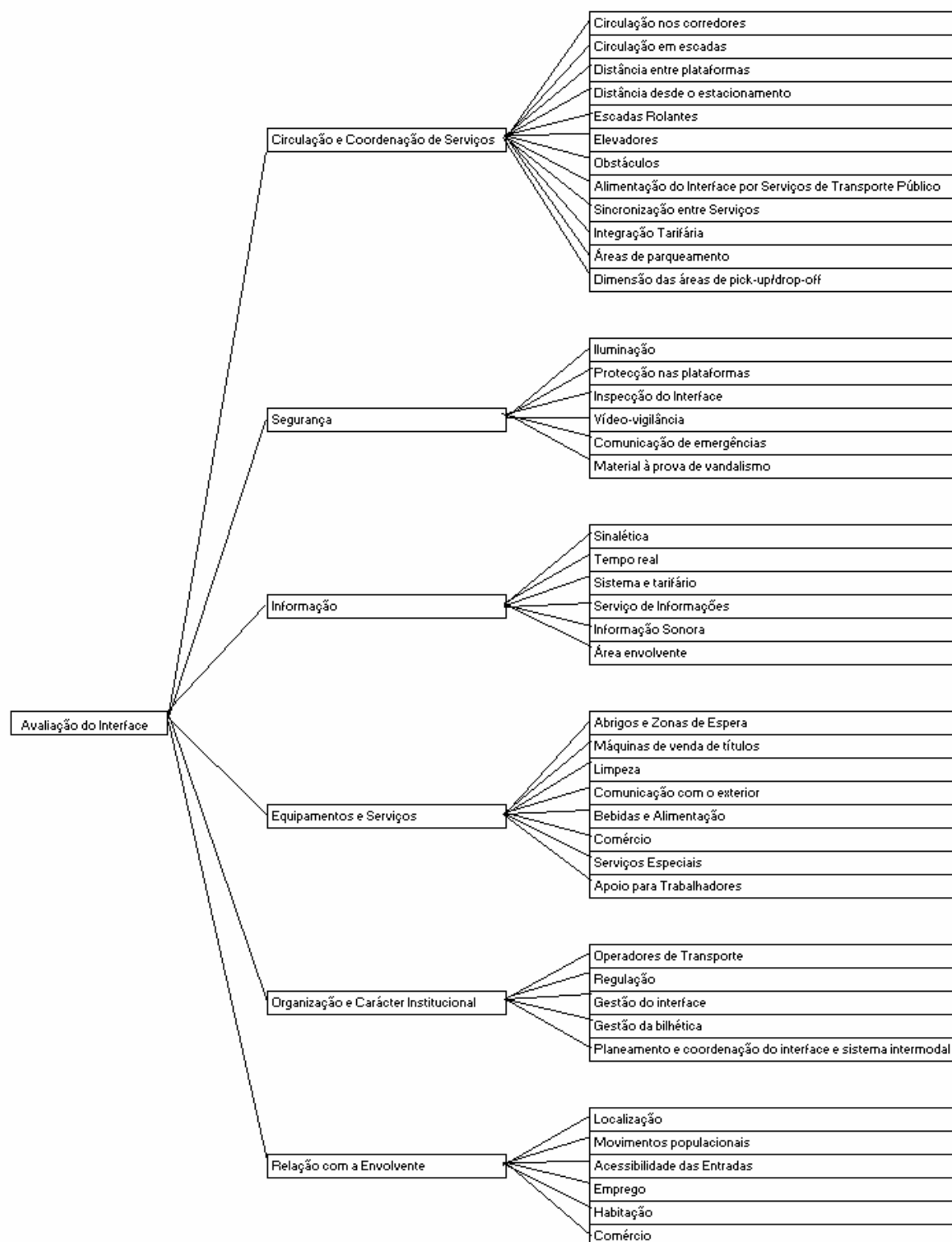
- a. Relação com a Envolvente (relação com o espaço urbano e em termos de desenvolvimento sócio-económico)
- b. Coordenação de Modos e Operação
- c. Organização e Carácter Institucional (forma de gestão, inclui também o tipo de organização responsável pelo planeamento e gestão)
- d. Equipamento e Serviços
- e. Informação
- f. Segurança

Considera importante a avaliação de mais alguma área?

10. Que critérios considera fundamentais na avaliação de um interface?

11. De acordo com as práticas internacionais que conhece existem alguns valores de referência que possam ser considerados para esses critérios?

II.1 Árvore de critérios e sub-critérios de avaliação de um interface.



II.2 Critérios e Sub-critérios de Avaliação – Quadro Resumo

Critério	Sub-critério	Descritor	Indicadores	Unidade
Circulação e Coordenação de Serviços	Circulação nos corredores	Fluxo médio de passageiros nos corredores.	Para que os passageiros circulem livremente o fluxo médio deverá ser 50 p/m/min. No entanto, o valor poderá atingir um máximo de 85 p/m/min.	p/m/min
	Circulação em escadas	Fluxo médio de passageiros nas escadas.	Para que os passageiros circulem livremente o fluxo médio deverá ser cerca de 35 p/m/min. No entanto, o valor poderá atingir um máximo de 60 p/m/min no sentido ascendente e 65 p/m/min no sentido descendente.	p/m/min
	Distância entre plataformas	Distâncias a pé entre plataformas.	Cerca de 100 m.	m
	Distância desde o estacionamento	Distância a pé desde o estacionamento.	Menos de 200 m.	m
	Escadas Rolantes	Capacidade de escadas rolantes existentes.	Admite-se como aceitável um fluxo médio entre 90 a 100 p/esc/min.	p/esc/min
	Elevadores	Capacidade de elevadores existentes.	Cada passageiro necessita em média de entre 0.20 e 0.25 m ² .	m ² /p
	Obstáculos	Atravessamentos, alturas de bermas ou degraus excessivas, objectos que provocam desvios.	Caso o interface seja à superfície são de evitar os atravessamentos. As plataformas deverão ser acessíveis a qualquer passageiro devendo por isso a bermas ser baixas. Preferencialmente, o acesso aos veículos deverá ser de nível. O número de objectos nos corredores deve ser mínimo.	qualitativo
	Alimentação do Interface por Serviços de Transporte Público	Linhas e frequências.	Vários destinos, frequências elevadas garantidas por diferentes linhas.	qualitativo
	Sincronização entre Serviços	Tempo médio de espera.	O tempo de espera depende da duração da viagem. Estima-se que serão valores aceitáveis os que representam 15% a 30 % do tempo de viagem no veículo. São valores que atingem normalmente entre 5 e 15 minutos.	min.
	Integração Tarifária	Tarifário aplicável.	Tarifário único para todos os modos e serviços de transporte, incluindo parque de estacionamento.	qualitativo
	Áreas de estacionamento	Dimensão das áreas de estacionamento.	Nº de lugares de acordo com procura para Park and Ride.	n.º lugares/fluxo de passageiros
	Dimensão das áreas de pick-up/drop-off	Lugares para estacionamento de curta duração.	Nº de lugares para estacionamento rápido (Kiss and Ride), com duração máxima de 20 minutos.	n.º lugares/fluxo de passageiros
Segurança	Iluminação	Iluminação do interface e existência de "pontos negros".	Os níveis de iluminação definem-se de acordo com as funções das áreas do interface e com o nível a que se encontra. (ver tabela)	lux
	Protecção nas plataformas	Protecção dos passageiros nas plataformas.	A espera e o embarque devem ser efectuados em condições de segurança, bem como o acesso às plataformas.	qualitativo
	Inspeção do Interface	Inspeção do interface por equipas de segurança ou mesmo polícia.	Regularidade de inspeção do interface por equipas de segurança ou polícia.	qualitativo
	Vídeo-vigilância	Existência de serviços de CCTV nas entradas e interior de acordo com as necessidades do tipo de interface.	Sistema de vídeo-vigilância cobrindo o máximo de área do interface. Percentagem de área vigiada em relação à área do interface. Deve ser considerado apenas o número de monitores efectivamente controlados, pois apenas estes corresponde a área vigiada.	%
	Comunicação de emergências	Serviços de comunicação de emergências no interface.	Existência de telefones com ligação a central de emergências e altifalantes de aviso.	qualitativo
	Material à prova de vandalismo	Material utilizado nos equipamentos à prova de vandalismo.	Material utilizado nos equipamentos, principalmente em sinalética e para colocação de informação deverá ser à prova de vandalismo.	qualitativo

Critério	Sub-critério	Descritor	Indicadores	Unidade
Informação	Sinalética	Placas de sinalização com indicações.	Placas de informação com visibilidade e informação necessária para as ligações.	qualitativo
	Tempo real	Informação em tempo real	Existência de painéis com informação sobre serviços em tempo real.	qualitativo
	Sistema e tarifário	Informação sobre o sistema e tarifário	Mapas com informação clara sobre linhas e tarifário.	qualitativo
	Serviço de Informações	Serviço de informações com pessoal especializado.	Existência de serviços de informação com pessoal habilitado para esclarecer dúvidas dos clientes sobre o interface e/ou o sistema.	qualitativo
	Informação Sonora	Serviço de informação sonora.	Altifalantes em diferentes zonas do interface com informação sonora actualizada sobre serviços e/ou alterações.	qualitativo
	Área envolvente	Informação sobre a área circundante do interface, ou mesmo sobre a localidade.	Mapas com a localização do interface na localidade e de pontos de referência.	qualitativo

Equipamentos e Serviços	Abrigos e Zonas de Espera	Existência de abrigos exteriores e dimensões	Os abrigos exteriores deverão ter dimensões adequadas à procura do interface. Em média cada passageiro necessita de 0.9 a 1.2 m ² . Zonas de espera com suficiente n.º de lugares sentados.	m ² /p
	Máquinas de venda de títulos	Número e localização das máquinas de venda automática (MVA's).	Verifica-se se o número de MVA's é suficiente ou não pela análise de filas de espera. Em média, caso se formem filas, deverá ser garantido cerca de 1m entre passageiros.	m
	Limpeza	Limpeza das áreas comuns do interface e manutenção de WC's.	Existência de lixo no chão ou áreas vandalizadas são indesejáveis. Existência de equipas de limpeza. Frequência de Limpeza.	qualitativo
	Comunicação com o exterior	Existência de equipamentos de comunicação com o exterior.	Telefones, pontos de acesso à internet, máquinas de venda de selos, etc.	qualitativo
	Bebidas e Alimentação	Existência de pontos de venda de bebidas e alimentos.	Existência de máquinas de venda ou mesmo cafés.	qualitativo
	Comércio	Estabelecimentos comerciais no interior do interface.	Espaços comerciais existentes, dimensões e tipo de comércio.	qualitativo
	Serviços Especiais	Serviços especiais.	Bancos, farmácias, sapateiros, etc.	qualitativo
	Apoio para Trabalhadores	Serviços e equipamentos de apoio para trabalhadores do interface.	Existência de espaços para alimentação e de descanso.	qualitativo

Organização e Carácter Institucional	Operadores de Transporte	Diferentes modos de transporte e operadores no interface.	Não deverá existir duplicação de serviços realizados por diferentes operadores.	qualitativo
	Regulação	Tipo de regulação existente.	Um ambiente regulado propicia um melhor controle do funcionamento do interface.	qualitativo
	Gestão do interface	Intervenientes na gestão do interface.	O número de intervenientes na gestão do interface deverá ser o menor possível, de preferência uma única empresa será responsável.	qualitativo
	Gestão da bilhética	Intervenientes na gestão da bilhética.	O número de intervenientes na gestão da bilhética deverá ser o menor possível, de preferência uma única empresa qualificada será responsável pela gestão da bilhética e venda de títulos.	qualitativo
	Planeamento e coordenação do interface e sistema intermodal	Intervenientes no planeamento e coordenação do interface e sistema intermodal.	É desejável que exista participação de todos os grupos de intervenientes no processo, mas apenas um deverá ser responsável, de preferência AMT.	qualitativo

Critério	Sub-critério	Descritor	Indicadores	Unidade
Relação com a Envolvente	Localização	Descrição da envolvente.	Existência de focos geradores de procura do interface (núcleos urbanos, comércio e/ou indústria).	qualitativo
	Movimentos populacionais	Movimentos diários estimados.	Número total de pessoas que utilizam o interface diariamente e a sua relação com o fluxo considerado no projecto.	pessoas
	Acessibilidade das Entradas	Localização de entradas.	Existência de 1 entrada por cada acesso principal tanto para peões como para automóveis.	qualitativo
	Emprego	Variação do número de postos de trabalho da envolvente antes e depois da construção do interface.	Quociente entre a diferença do número de postos de trabalho actualmente e antes da construção, e o número de postos de trabalho antes da construção do interface.	%
	Habitação	Variação do número de habitações da envolvente antes e depois da construção do interface.	Quociente entre a diferença do número de habitações actualmente e antes da construção, e o número de habitações antes da construção do interface.	%
	Comércio	Variação do número de estabelecimentos comerciais antes e depois da construção do interface.	Quociente entre a diferença do número de estabelecimentos comerciais actualmente e antes da construção, e o número de estabelecimentos comerciais antes da construção do interface.	%